

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO**

FABIANO MEDEIROS DA COSTA

**COMPLEXIDADE E DECISÃO NAS DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS
DO RIO MADEIRA**

PORTO VELHO

2016

FABIANO MEDEIROS DA COSTA

**COMPLEXIDADE E DECISÃO NAS DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS
DO RIO MADEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado em Administração (PPGMAD) da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Sustentabilidade na Amazônia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Rosália Maria Passos da Silva

PORTO VELHO

2016

FICHA CATALOGRÁFICA
BIBLIOTECA PROF. ROBERTO DUARTE PIRES

C837d

Costa, Fabiano Medeiros da.

Complexidade e decisão nas dimensões do desenvolvimento sustentável: análise dos documentos das Usinas Hidrelétricas do Rio Madeira / Fabiano Medeiros da Costa. -- Porto Velho, Rondônia, 2016. 108 f. : il.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosália Maria Passos da Silva
Dissertação (Mestrado em Administração) - Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR.

1.Hidrelétricas. 2.Rio Madeira. 3.Desenvolvimento sustentável.
I.Silva, Rosália Maria Passos da. II.Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. III.Título.

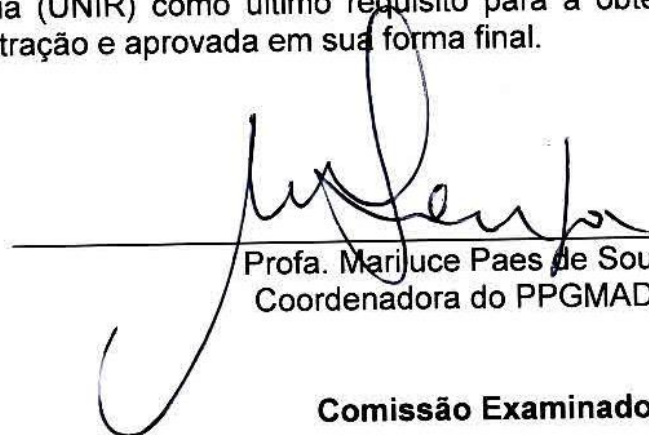
CDU 658

Bibliotecária Responsável: Edoneia Sampaio CRB 11/947

Fabiano Medeiros da Costa


**Complexidade e Decisão nas Dimensões do Desenvolvimento Sustentável:
análise dos documentos das usinas hidrelétricas do Rio Madeira**

Dissertação apresentada em 27 de julho de 2016 ao Programa de Pós-Graduação Mestrado em Administração (PPGMAD) da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) como último requisito para a obtenção do Título de **Mestre** em Administração e aprovada em sua forma final.

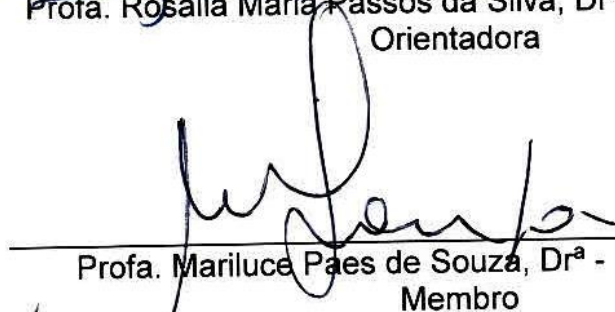


Profa. Mariluce Paes de Souza, Dr^a
Coordenadora do PPGMAD/UNIR

Comissão Examinadora



Profa. Rosália Maria Passos da Silva, Dr^a - PPGMAD/UNIR
Orientadora



Profa. Mariluce Paes de Souza, Dr^a - PPGMAD/UNIR
Membro



Profa. Janilene Vasconcelos de Melo, Dr^a - PPGMAD/UNIR
Membro Externo

**PORTO VELHO
2016**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha filhota Natália: nas madrugadas intermináveis o que me motivava era saber que pelo exemplo, de alguma maneira, estava contribuindo com a sua educação.

AGRADECIMENTOS

Findo o trabalho, é chegado o momento de agradecer a todos que estiveram presentes nestes dois anos de jornada. Seria uma tarefa aparentemente simples se não fossem tantas palavras de motivação, torcida e gestos de incentivo. Não importa a ordem em que apareçam, cada um a seu modo teve participação especial nesta conquista, todos com igual valor.

À Presidência da Eletrobrás Distribuição Rondônia-EDRO, representada por Luiz Marcelo Reis de Carvalho e Efrain Pereira da Cruz, por terem possibilitado o alcance deste sonho.

A minha esposa Flávia e minha filha Natália pelo companheirismo e paciência durante estes dois anos de dedicação ao mestrado.

Aos meus irmãos Fábio e Fabrício pelo suporte e compreensão das minhas ausências. Aos meus demais familiares, que se mantiveram participativos, com orações de incentivo e inspiração.

À Dona Alvina pelos doces gestos de carinho ao me servir lanche e cafezinho, como forma de me manter motivado. Aos companheiros fiéis de longas noites, recheadas de estudo e guloseimas: Renato e Letícia.

Aos amigos da igreja por entenderem o meu sumiço e pela perseverança em me manter presente, ainda que ausente. Aos meus amigos, distantes ou próximos, que não faltaram com palavras de encorajamento e fortaleza, naquilo que lhes foi possível.

Aos professores do PPGMAD que acreditaram no meu esforço e não me deixaram faltar apoio durante as disciplinas, discussões e trabalhos em grupo.

À Márcia Luna e Fernanda Moreira pela disponibilização de documentos fundamentais ao desenvolvimento desta pesquisa.

A minha orientadora, professora Doutora Rosália, pela sua disponibilidade e esteio, que foram fundamentais para realizar e prosseguir esta pesquisa. Destaco o apoio incondicional prestado. As suas críticas construtivas, reflexões, conversas e discussões, além dos créditos a mim concedidos, foram fundamentais ao longo de todo o percurso.

Aos que não mais habitam nosso plano, mas se fizeram presentes pelo exemplo deixado e pela silenciosa torcida.

Por fim, e o mais importante, agradeço a Deus por não me deixar faltar fé que me manteve focado mesmo quando, por muitas vezes, fraquejei.

EPÍGRAFE

*É preciso substituir um pensamento que
isola e separa por um pensamento que
distingue e une.*

(Edgard Morin)

RESUMO

Desde 2001, o Brasil vem enfrentando uma crise energética que levou o governo a rever seu planejamento de crescimento no setor de geração de energia. A ampliação do sistema tornou-se fundamental e entre as ações foi projetada a construção de duas usinas hidrelétricas no Rio Madeira, na região de Porto Velho: Santo Antônio e Jirau. O licenciamento prévio destes empreendimentos foi obtido após a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) que apresentam, entre outros dados, a definição das medidas mitigadoras dos impactos causados pela obra, detalhadas no Plano Básico Ambiental (PBA) que subsidia a obtenção da licença de instalação. A Prefeitura Municipal de Porto Velho (PMPVH) e o Ministério Público Estadual de Rondônia (MPE-RO), analisando o EIA/RIMA e apoiados em estudos sócio-econômico-ambientais, desenvolveram, ainda, outros dois documentos para subsidiar a elaboração do PBA. O contexto que norteia a implantação das usinas é promover o desenvolvimento sustentável (DS) na região dos empreendimentos. Pretende-se identificar as categorias de desenvolvimento sustentável presentes nos documentos e propor metodologia de sua análise em obras de grande impacto. Trata-se de um estudo descritivo, de cunho qualitativo, através de pesquisa documental e bibliográfica. Para a sistematização dos dados e posterior análise de conteúdo utilizou-se o software ATLAS TI. Foram analisados o EIA/RIMA, os PBAs de cada usina e os documentos elaborados pela PMPVH e MPE/RO buscando identificar, nestes documentos, as dimensões de desenvolvimento sustentável existentes. Paralelamente, buscou-se analisar a interdisciplinaridade presente nos documentos, sob a ótica do pensamento complexo e os aspectos decisórios contemplados na definição das medidas mitigadoras dos impactos causados pelas obras. Com base nos objetivos do desenvolvimento sustentável e no EIA/RIMA, estabeleceram-se 25 categorias de desenvolvimento sustentável a serem analisadas dentro dos documentos. Tais categorias foram observadas, analisando a pertinência do pensamento complexo e decisório no contexto da sua abordagem dentro dos documentos. Embora presentes nos documentos por meio de medidas mitigadoras, os objetivos, teoria e premissas do desenvolvimento sustentável não foram estabelecidos. Os relacionamentos existentes entre as categorias de desenvolvimento sustentável, sob a ótica da Teoria da Complexidade, não foram observados na grande maioria dos casos. Os aspectos que embasaram as decisões tomadas quanto a definição dos programas estabelecidos foram técnicos e econômicos. Apresentou-se, ao final, uma proposta de metodologia de análise de implementação de desenvolvimento sustentável que considera os relacionamentos entre as suas categorias e que pode ser um vetor de sua promoção em regiões impactadas por obras hidrelétricas.

PALAVRAS-CHAVE: Hidrelétrica. Rio Madeira. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

Since 2001 Brazil has been facing an energy crisis that prompted the government to revise its growth planning in the power generation sector. The expansion of the system has become fundamental and among the actions it was designed to build two hidropowers on the Madeira River, around Porto Velho city: Santo Antonio and Jirau Dams. The previous licensing of these projects was obtained after the approval of the Environmental Impact Study and Environmental Impact Report (EIA/RIMA) that contain, among other data, the definition of measures to mitigate impacts caused by the work, detailed in the Basic Environmental Plan (PBA) that supports obtaining the installation license. The city of Porto Velho (PMPVH) and the State Prosecutor of Rondônia (MPE-RO), analyzing the EIA/RIMA and supported by socio-economic and environmental studies also developed two other documents to support the development of the PBA. The context that guides the implementation of the plants is to promote sustainable development (SD) in the region of projects. It is intended to identify the categories of sustainable development present in documents and propose methodology of their analysis on high-impact works. This is a descriptive study of qualitative nature, through documentary and bibliographic research. For the systematization of data and subsequent content analysis used the ATLAS TI software. The EIA/RIMA and PBA were analyzed, and also the documents developed by PMPVH and MPE/RO seeking to identify the dimensions of sustainable development. At the same time it sought to analyze interdisciplinarity present in these documents, from the perspective of Complex Theory and decision-making aspects included in the definition of measures to mitigate impacts caused by the works. Support by objectives of sustainable development and the EIA/RIMA, set up 25 categories of sustainable development to be analyzed within the documents. These categories were observed, analyzing the relevance of complexity and decision-making in the context of their approach within the documents. Although present in the documents through mitigation measures, the objectives, theory and assumptions of sustainable development have not been established. The relationships presents between categories of sustainable development from the perspective of the theory of complexity, were not observed in most of the cases. The aspects that supported the decisions taken to stablish the environmental programs were technical and economic only. It was presented at the end of the work a proposal for sustainable development implementation analysis methodology that considers the relationships between categories and that can be a vector of its promotion in regions impacted by hydroelectric projects.

KEY-WORDS: Hidropower. Madeira River. Sustainable development.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Marcos referenciais do Desenvolvimento Sustentável.....	30
Quadro 02	Descrição dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	38
Quadro 03	Princípios da Teoria da Complexidade.....	43
Quadro 04	Descrição das interações-chave.....	51
Quadro 05	Categorias presentes na família TBL-Ambiental.....	53
Quadro 06	Categorias presentes na família TBL-Econômico.....	53
Quadro 07	Categorias presentes na família TBL-Social.....	54
Quadro 08	Categorias presentes na família Teorias.....	55
Quadro 09	Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no EIA/RIMA.....	65
Quadro 10	Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no parecer POLIS.....	70
Quadro 11	Especialistas participantes do relatório e suas respectivas áreas de interesse.....	72
Quadro 12	Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no parecer COBRAPE.....	77
Quadro 13	Conteúdo do PBA Santo Antônio.....	79
Quadro 14	Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no PBA Santo Antônio.....	82
Quadro 15	Conteúdo do PBA Jirau.....	84
Quadro 16	Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no PBA Jirau.....	86
Quadro 17	Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas nos documentos analisados.....	89
Quadro 18	Matriz de interações-chave entre categorias de Desenvolvimento Sustentável.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Hidrelétrica Santo Antônio.....	15
Figura 02	Hidrelétrica Jirau.....	15
Figura 03	Localização das hidrelétricas Jirau e Santo Antônio.....	19
Figura 04	<i>Triple Bottom Line</i>	33
Figura 05	Dimensões do desenvolvimento sustentável (DS) propostas por Sachs (2000).....	35
Figura 06	Objetivos do desenvolvimento sustentável.....	37
Figura 07	Interações-chave entre as dimensões econômica, social e ambiental.....	50
Figura 08	Categorias da pesquisa relacionadas com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	55
Figura 09	Síntese da pesquisa.....	56
Figura 10	Descrição das interações-chave.....	57

ÍNDICE

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AHE	Aproveitamento Hidrelétrico
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
AIR	Área de Influência Regional
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CNUMAH	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento
COBRAPE	Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COP	Conferência do Clima de Paris
DS	Desenvolvimento Sustentável
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ESBR	Energia Sustentável do Brasil
FURNAS	Furnas Centrais Elétricas S.A.
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPADES	Instituto de Pesquisa Aplicada em Desenvolvimento Econômico Sustentável
LEME	Leme Engenharia LTDA
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MESA	Consórcio Madeira Energia S.A.
MME	Ministério das Minas e Energia
MPRO	Ministério Público do Estado de Rondônia
ODEBRECHT	Construtora Norberto Odebrecht S.A.

OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa Ambiental para Construção
PAC II	Programa de Aceleração do Crescimento-Fase II
PAS	Plano Amazônia Sustentável
PBA	Plano Básico Ambiental
PLANAFORO	Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia
PMACI	Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas
PMPVH	Prefeitura Municipal de Porto Velho
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIVAM	Sistema de Vigilância da Amazônia
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
TR	Termo de Referência
UHE	Usina Hidrelétrica
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema de Pesquisa	18
1.2	Objetivos	22
1.3	Justificativa	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	Desenvolvimento Regional	25
2.2	Desenvolvimento Sustentável	28
2.3	O Pensamento Complexo.....	41
2.4	Teoria da Decisão	46
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	58
4.1	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).....	63
4.2	Parecer sobre o Papel do Município de Porto Velho frente aos Impactos Urbanos e o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto das Usinas Hidrelétricas do Rio Madeira.....	66
4.3	Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia	71
4.4	Projeto Básico Ambiental-UHE Santo Antônio.....	78
4.5	Projeto Básico Ambiental-UHE Jirau.....	84
4.6	Os Empreendimentos sob a Lente das Teorias da Decisão e Complexidade.....	89
5	CONCLUSÕES	98
	REFERÊNCIAS.....	100

1 INTRODUÇÃO

Um dos efeitos do crescimento da economia brasileira é refletido no aumento do consumo de energia elétrica no país. Esse crescimento, especialmente configurado a partir da década de 1970, contribuiu com a crise de energia de 2001 que forçou o governo a tomar medidas de controle do consumo, bem como planejar o aumento da oferta no mercado de geração de energia (TOLMASQUIM, 2005).

Ainda de acordo com Tolmasquim (2005), durante o período de instauração da crise energética, cada governo, a seu modo, considerando as características das regiões e os cenários possíveis de conexões dos diversos sistemas elétricos existentes, buscou a implementação de soluções quanto a geração de energia, que pudessem acompanhar a evolução do consumo.

Existem diversas fontes de geração de energia, destacando-se entre estas a energia hidráulica, uma das mais utilizadas em todo o mundo, representando cerca de 20% de toda eletricidade gerada no planeta (BRASIL, 2007). No contexto de planejamento de expansão deste setor no Brasil, o Governo Federal incluiu no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Fase II investimentos para construção de duas Usinas de Geração de Energia (UHEs) na bacia hidrográfica do rio Madeira.

O rio Madeira, que é um dos principais afluentes do rio Amazonas, tem sua nascente na Cordilheira dos Andes e, após percorrer 3.240 km, dos quais 1.425 km no Brasil, deságua no rio Amazonas; em seu trajeto, banha ainda mais dois países: Bolívia e Peru. No trecho brasileiro, além de cruzar o Estado do Amazonas, também banha parte do Estado de Rondônia, cuja região próxima da capital Porto Velho foi escolhida para implantação das usinas, especificamente em dois pontos de desnível conhecidos como Ilha do Padre e Cachoeira de Santo Antônio.

A Hidrelétrica Santo Antônio, ao final da obra, deverá possuir 50 turbinas instaladas com capacidade de geração de 3.568 Megawatts (MW), o suficiente para fornecer energia a mais de 45 milhões de pessoas (Figura 01). A Usina Hidrelétrica (UHE) Jirau, quando da sua conclusão, possuirá 50 turbinas instaladas com capacidade de geração de 3.750 Megawatts (MW), o suficiente para abastecer mais de 10 milhões de residências (Figura 02).

Figura 01 – Hidrelétrica Santo Antônio.



Fonte: Disponível em
[http://www.gazetacentral.com.br/upload/edito_fckeditor/image/Marco%202013/usina\(1\).jpg](http://www.gazetacentral.com.br/upload/edito_fckeditor/image/Marco%202013/usina(1).jpg)

Figura 02 – Hidrelétrica Jirau.



Fonte: Disponível em
[http://www.newsrondonia.com.br/imagensNoticias/image/hidreletrica-de-jirau-Foto-Agencia-Brasil1\(1\)\(1\).jpg](http://www.newsrondonia.com.br/imagensNoticias/image/hidreletrica-de-jirau-Foto-Agencia-Brasil1(1)(1).jpg)

Apesar de seus benefícios para o setor energético, a literatura é vasta sobre considerações dos estudiosos quanto aos efeitos danosos da construção de

hidrelétricas, refletidos nas condições do meio ambiente, do econômico e do social na região do entorno do empreendimento (MAGALHÃES, 2006; FERNANDES, 2010; CAMPOS; SILVA, 2012).

A construção de reservatórios para a geração de energia elétrica provoca impactos nos meios físico, biológico e social que causam alterações na economia das regiões afetadas pelas usinas hidrelétricas. Tem-se, de fato, que essas regiões absorvem os custos sociais, econômicos e ambientais associados à construção e operação de uma usina, enquanto os benefícios energéticos são distribuídos às demais regiões do País (SILVA, 2007, p. 4).

Ainda nesse contexto controverso, Jong (1993) afirma que nenhum dos problemas associados à construção de hidrelétricas talvez tenha gerado tantas opiniões desfavoráveis, quanto à frustração de expectativas postas no desenvolvimento regional. Para o autor, observa-se uma dicotomia entre as expectativas geradas pelo surgimento destes empreendimentos e os resultados obtidos. Não há que se relacionar o desenvolvimento regional à mera existência do empreendimento; entretanto, as potencialidades destas obras, aliadas a um esforço de coordenação local, são capazes de determinar ações convergentes para um equilíbrio positivo do projeto de aproveitamento hidrelétrico.

Tais pensamentos exprimem a necessidade de um desenvolvimento focado nas alterações e riscos de mudanças dos meios social e natural. Nesse sentido, o conceito de Desenvolvimento Sustentável traduz o esforço que se dedica em direção a decisões que englobem os aspectos econômico, social e ambiental, considerados como dimensões primordiais dentro das características diversas desse processo de desenvolvimento. O equilíbrio entre tais aspectos refere-se à ideia aceita atualmente e conhecida amplamente como abordagem de pilares (HOFF, 2008). Sachs (2001, p. 159), apesar de trabalhar com outras dimensões ligadas à ideia de desenvolvimento, aponta que “o desenvolvimento genuíno requer soluções que atendam a três frentes: que sejam sensíveis ao social, ambientalmente prudentes e economicamente viáveis”.

Na evolução do conceito de desenvolvimento sustentável e suas dimensões emergiram algumas preocupações, uma delas relacionada ao fato do desenvolvimento sustentável ser caracterizado como uma questão complexa, pois envolve vários aspectos da atividade humana, não só o econômico ou o produtivo, mas questões culturais, éticas, religiosas e políticas, tornando necessário o uso da interdisciplinaridade para o seu entendimento e para a busca de soluções aos

problemas existentes na busca da sustentabilidade. Nesse contexto, a teoria da complexidade visa compreender conjuntos de vários elementos que se inter-relacionam de tal forma que, juntos, passem a exibir uma estrutura ou comportamento organizados (ARAÚJO, 2006).

O pensamento complexo foge tanto do reducionismo a uma parte, quanto do reducionismo ao todo. Configura-se em uma nova visão de mundo, que aceita e procura entender as mudanças concretas do real e não pretende negar, mas, sim, conviver com a contradição, a multiplicidade, a aleatoriedade e a incerteza. Refere-se a um pensamento plural já que considera, também, a ordem, a desordem, a intenção e a organização. Nesse sentido, Maia (2011) explica que abordar a complexidade na análise das decisões organizacionais é uma tentativa de superar o funcionalismo presente no conceito de homem econômico e administrativo, já que tais decisões envolvem um elevado número de variáveis que podem ser contraditórias ou convergentes.

Os avanços no estudo da Teoria da Decisão, embasados nas ideias de Simon (1979) sobre as limitações humanas no processo decisório, requerem atenção já que, segundo Marconatto et al. (2012), o homem não é apenas um ser econômico, mas um homem limitado racionalmente e que está sujeito às limitações ambientais. Sendo assim, esse homem não pode ser visto como aquele que otimiza o uso dos recursos para potencializar os ganhos econômicos; ao contrário, é o protagonista dos desafios para conciliar as limitações dos recursos em uma realidade cada vez mais complexa.

A conciliação entre limitação de recursos e progresso – uma das vertentes do desenvolvimento sustentável – exige do decisor a capacidade de lidar com múltiplas variáveis e dimensões de forma simultânea, juntamente com os problemas desestruturados e de difícil definição (MAIA, 2011). No caso específico de grandes empreendimentos, essa realidade complexa se reflete, principalmente, nos efeitos que tais construções podem promover à região do seu entorno. As propostas de mitigação dos impactos são capazes de aferir critérios de desenvolvimento sustentável ao espaço modificado, refletidos pelo crescimento econômico, proteção ambiental e equidade social.

1.1 Problema de Pesquisa

Segundo o Ministério das Minas e Energia (MME), entre 1970 e 1980, a demanda total de energia aumentou 71,5%; entre 1980 e 1990, 23,7%; entre 1990 e 2000, 34,3%; e entre 2000 e 2005, 14,8%. Em 2030, o consumo de energia elétrica exigirá a instalação de uma potência hidrelétrica adicional expressiva (BRASIL, 2007). Para atender a essa projeção de crescimento haverá uma participação expressiva das fontes renováveis de energia (OLIVEIRA, 2011).

Dentre tais fontes, o potencial hidrelétrico brasileiro se reveste de grande importância. Tolmasquim (2005) relata que somente 24% do potencial hidrelétrico brasileiro foi explorado, concentrando-se nas regiões economicamente mais desenvolvidas do país. De um extremo, tem-se a bacia do rio Paraná com 64% do seu potencial desenvolvido, e do outro lado a bacia do Amazonas com menos de 1% do seu potencial desenvolvido, sendo que seu potencial representa 40% do potencial hidrelétrico do Brasil, refletindo a da bacia do Amazonas.

A Bacia Hidrográfica do Amazonas envolve todo o conjunto de recursos hídricos que convergem para o rio Amazonas, cobrindo cerca de 6 milhões de km² e possuindo 1.100 afluentes os quais formam a maior reserva de água doce de superfície disponível no mundo (BRASIL, 2014). Interligada à Floresta Amazônica, forma um conjunto de ecossistemas chamado Bioma Amazônia, que ocupa cerca de 40% do território nacional onde estão localizados os estados do Pará, Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima e uma parte do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso, formando a Amazônia Legal (BRASIL, 2014).

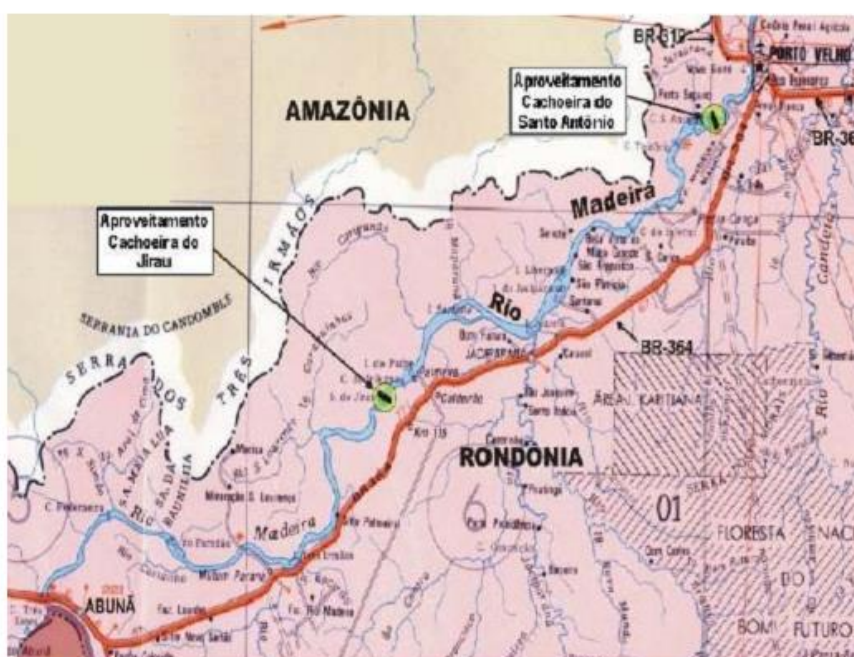
Entre os afluentes do rio Amazonas, o rio Madeira, cuja bacia destaca-se por representar aproximadamente 23% da bacia Amazônica, ocupa em território brasileiro uma área de 548.960 km² onde estão compreendidos, total ou parcialmente, 88 municípios, sendo 52 de Rondônia, dentre os quais a capital do Estado, Porto Velho. A porção brasileira da bacia do Madeira é constituída de platôs, com declividade acentuada, cujas cotas (altitudes com relação ao nível do mar) iniciais e finais são, respectivamente, 210 m e 7 m, sendo caracterizada pela presença de corredeiras, lajeados e cachoeiras. No trecho entre Abunã (distrito de Porto Velho) e a cidade de Porto Velho, o rio percorre cerca de 300 km, com desnível em torno de 39 m, destacando-se, nesse trecho, duas corredeiras: as cachoeiras da Ilha do Padre e de Santo Antônio.

A despeito das características físicas destas duas corredeiras, em 2001, as

empresas Furnas Centrais Elétricas S.A (FURNAS) e Construtora Norberto Odebrecht S.A. (ODEBRECHT), obtiveram da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) registro ativo para o desenvolvimento de estudos de inventário e de viabilidade do rio Madeira, no trecho de 260 km entre a Vila de Abunã, na divisa com a Bolívia, e a cachoeira de Santo Antônio, próximo à cidade de Porto Velho, para implantação de dois aproveitamentos hidrelétricos, posteriormente denominados de Jirau e Santo Antônio (FURNAS, 2005).

Neste sentido, após diversos estudos e propostas, definiram-se os locais de instalação dos AHEs (Aproveitamentos Hidrelétricos), sendo o primeiro localizado na cachoeira de Jirau e o outro na cachoeira de Santo Antônio, exibidos na Figura 03.

Figura 03 – Localização das hidrelétricas Jirau e Santo Antônio.



Fonte: Furnas (2005).

Dessa forma, o Governo Federal destinou recursos de investimentos às obras de construção das hidrelétricas no rio Madeira, especificamente nos desníveis anteriormente citados: Ilha do Padre e Santo Antônio, através do Programa de Aceleração do Crescimento-Fase II (PAC II), cujo objetivo era promover a retomada do planejamento e da execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, contribuindo para o seu desenvolvimento acelerado e sustentável (BRASIL, 2014).

O desenvolvimento sustentável para o Estado de Rondônia vem sendo

discutido desde 1999 (PROJETO ÚMIDAS, 1999), paralelamente ao Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado de Rondônia (RONDÔNIA, 2000), por meio do Projeto ÚMIDAS, elaborado com o intuito de discutir os “cenários futuros de desenvolvimento sustentável” almejados para o Estado. Dentro do projeto, 10 linhas de ação foram definidas a fim de orientar futuras ações do Poder Público de maneira a se atingir o desenvolvimento sustentável rondoniense, destacando-se entre estas a “mudança na matriz energética”, que se refere a ampliação da oferta para superar o estrangulamento da infraestrutura de energia, aproveitando o potencial hidrelétrico da região.

Ainda nesse contexto, com o intuito de minimizar os efeitos de ocupação e exploração da Amazônia e com foco no desenvolvimento do bioma, foi formulado em 2003 e publicado em 2008 o Plano Amazônia Sustentável (PAS, 2008) com estratégia compartilhada de desenvolvimento para os estados que compõem a Amazônia Legal, abrangendo cinco eixos: produção sustentável com inovação e competitividade; gestão ambiental e ordenamento territorial; inclusão social e cidadania; infraestrutura para o desenvolvimento; e novo padrão de financiamento.

É nessa conjuntura que os aproveitamentos hidrelétricos do rio Madeira se inserem e devem contribuir de modo significativo para impulsionar o desenvolvimento do Estado de Rondônia, não perdendo, contudo, as premissas de desenvolvimento sustentável contidas no Projeto ÚMIDAS (1999) e no PAS (2008). Esses aproveitamentos hidrelétricos são chamados de Usinas Hidrelétricas do Rio Madeira, composto por dois empreendimentos: Jirau (construída na Ilha do Padre) e Santo Antônio (construída na cachoeira de Santo Antônio).

Para minimizar os efeitos de empreendimentos de grande porte, tais como as hidrelétricas do rio Madeira, existem várias fases de licenciamento das obras, obedecendo aos preceitos legais e cumprimento dos princípios do Direito Ambiental que orientam a atuação dos órgãos gestores. O licenciamento ambiental constitui instrumento previsto pela Lei número 6.938/81 – Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, por meio do artigo 9º, inciso IV. Já o artigo 10 da lei em comento determina que a construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos naturais que possam causar poluição ou degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

O licenciamento prévio é obtido após aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Estes estudos, no caso

específico das usinas do rio Madeira (Santo Antônio e Jirau), geraram os Planos Básicos Ambientais (PBAs) que foram elaborados pelas organizações responsáveis pelos empreendimentos e permitiram a obtenção das licenças de instalação das hidrelétricas.

O EIA/RIMA, com base em estudo sócio-econômico-ambiental, foi reavaliado pelo Instituto POLIS, contratado da Prefeitura Municipal de Porto Velho, bem como pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), esta, por sua vez, contratada do Ministério Público do Estado de Rondônia (MPRO). Tais estudos complementariam o EIA/RIMA e também deveriam servir de orientação quando do detalhamento dos programas constantes nos PBAs.

O Plano Básico Ambiental apresenta as especificidades de todas as medidas mitigadoras e compensatórias dos programas ambientais propostos no EIA/RIMA, que tem como uma de suas funções a proposição de ações que minimizem os impactos oriundos da construção do empreendimento, trazendo equilíbrio à economia e benefícios à sociedade e ao meio ambiente local. Essas medidas poderão aferir critérios sustentáveis ao empreendimento, a partir do momento em que são analisadas em conjunto e de forma interdisciplinar, permitindo que as decisões tomadas quanto às formas de mitigação dos impactos sejam em prol do desenvolvimento sustentável da região.

O contexto no qual as obras se inserem é o de trazer produção sustentável com inovação e competitividade à Amazônia, de acordo com o Plano Amazônia Sustentável-PAS (BRASIL, 2008) e a mudança na matriz energética quanto à ampliação da oferta para superar o estrangulamento da infraestrutura da energia, aproveitando o potencial hidrelétrico da região, dentro de um cenário de desenvolvimento sustentável rondoniense (PROJETO ÚMIDAS, 1999).

A problemática elencada permite analisar a importância das decisões tomadas nas definições das medidas mitigadoras dos impactos econômicos, sociais e ambientais trazidos pela construção de uma hidrelétrica. No caso específico das hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, os estudos que originaram seus respectivos PBAs foram desenvolvidos por três setores distintos, que representam os principais *stakeholders* do processo: o empreendimento (consórcio empreendedor), o governo municipal (Prefeitura Municipal de Porto Velho) e a sociedade (Ministério Público Estadual).

Diante de todo esse conjunto de pensamentos, com foco nos impactos que a

construção de uma hidrelétrica pode causar, é importante que os estudos prévios considerem toda a complexidade existente, além das inter-relações entre os três pilares do desenvolvimento sustentável, sem esquecer as características culturais, políticas e regionais, para que as decisões tomadas quanto à mitigação dos impactos reflitam em desenvolvimento sustentável à região do empreendimento. Nesse contexto, a questão de pesquisa é: quais as dimensões de Desenvolvimento Sustentável consideradas na elaboração do PBA das UHEs do rio Madeira?

1.2 Objetivos

Pretende-se, enquanto objetivo geral, analisar as dimensões de Desenvolvimento Sustentável nos documentos básicos das usinas hidrelétricas do rio Madeira, sob a égide das Teorias da Complexidade e Decisão.

Para cumpri-lo, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar os documentos que embasaram a elaboração do PBA;
- b) Identificar as dimensões de Desenvolvimento Sustentável constantes no PBA e demais documentos localizados;
- c) Comparar as dimensões de Desenvolvimento Sustentável entre os documentos;
- d) Analisar a pertinência das dimensões de Desenvolvimento Sustentável no PBA das UHEs à luz das Teorias da Decisão e Complexidade; e,
- e) Desenvolver uma matriz que permita analisar categorias de desenvolvimento sustentável em empreendimentos de grande porte.

Pretende-se descobrir, portanto, de que forma as premissas de desenvolvimento sustentável foram inseridas na concepção das UHEs. No estudo não se pretende analisar se as ações ou programas definidos nos PBAs foram eficazes na mitigação ou compensação dos impactos. Pretende-se buscar, no escopo original dos documentos que viabilizaram a implantação dos empreendimentos, os aspectos utilizados para promoção do desenvolvimento sustentável à região impactada.

Utilizando a lente da tomada de decisão nas ideias de Simon (1979), será pertinente analisar de que forma foram estabelecidos os programas constantes nos Planos Básicos Ambientais de cada empreendimento. Observando o entendimento

da *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2001), quanto a existência de interações entre as dimensões do desenvolvimento sustentável, será fundamental para o estudo identificar, sob a égide da teoria da complexidade, se houve inter-relacionamento entre tais dimensões, pilares do desenvolvimento sustentável.

1.3 Justificativa

Analisar a abordagem utilizada para definição de critérios de mitigação de impactos em um empreendimento, como a construção de uma hidrelétrica, é uma oportunidade de identificar aspectos positivos e negativos da metodologia utilizada, contribuir para o aprimoramento da sua eficácia ou o desenvolvimento de outros procedimentos de avaliação de impactos sócio-econômico-ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável.

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa Governança, Sustentabilidade e Amazônia, da área de concentração Gestão e Sustentabilidade, do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Administração (PPGA/UNIR).

O estudo deverá contribuir para o desenvolvimento de metodologia de inserção de preceitos e premissas de desenvolvimento sustentável em empreendimentos hidrelétricos, melhorando as ações de mitigação ou compensação de impactos sócio-econômico-ambientais provenientes de tais construções, e ainda no auxílio à tomada de decisão quanto a definição de políticas públicas voltadas à região impactada pelas obras.

O próximo capítulo aborda as teorias utilizadas como base da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria do Desenvolvimento Sustentável encontrará suporte na sua evolução ao longo de décadas, desde a publicação do III Relatório do Clube de Roma (MEADOWS et al., 1972) no qual se afirmava que muito antes de se esgotarem os limites físicos do planeta ocorrerão graves convulsões sociais provocadas pelo desnível existente entre a renda dos países ricos e a dos países pobres, até os princípios básicos para se alcançar o desenvolvimento sustentável mundial, defendidos por Sachs (2000), entre estes: a satisfação das necessidades básicas; a solidariedade com as gerações futuras; a participação da população envolvida; a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente; e, a elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas.

Complementarmente, é apresentada a mudança do racionalismo econômico para o racionalismo ambiental sob a lente de Leff (2002; 2006) e seu saber ambiental. No racionalismo econômico está presente uma visão mecanicista e simplificadora que se opõe ao pensamento complexo defendido por Morin (2000; 2005; 2008), no qual a relação do ser humano com a natureza e com o planeta não pode ser concebida de forma reduzida e/ou separada, já que a Terra não é a soma de elementos separados: planeta físico, biosfera e humanidade. Do contrário: a relação entre a Terra e a humanidade deve ser percebida como uma entidade biosférica e planetária.

Por último, e considerando que as dimensões do desenvolvimento sustentável, são analisadas sob a forma de indicadores que podem exprimir o seu grau de evolução, a sua inexistência, e, neste último caso, possibilitam a proposição de medidas que possam aferir critérios de desenvolvimento sustentável às atividades humanas, surgiu a necessidade de discorrer de que forma a racionalidade limitada do homem, nas ideias de Simon (1979), podem conduzir a decisões mais ou menos sustentáveis, quando da definição de indicadores, avaliação de impactos e sugestão de medidas que os mitiguem.

Retornando a caracterização do desenvolvimento sustentável nesse estudo, outro aspecto importante é a territorialidade e o desenvolvimento regional que

encontrarão amparo nas ideias de Becker (1998) e Becker et al. (2007), fundamental para o contexto da pesquisa e descrita a seguir.

2.1 Desenvolvimento Regional

No século XIX o que se pensava em desenvolvimento era a ideia de progresso que tornava as civilizações mais ou menos prósperas. O Brasil, juntamente com outros países da América Latina, contava com a esperança de que americanos e europeus desenvolvessem ações de que se julgasse boas para seus povos. Passado o contexto de ocupação de terras latinas e observando o período de consolidação do Estado, surge, por volta de 1945, a ideologia desenvolvimentista, amparada em um discurso econômico que separava os países desenvolvidos daqueles subdesenvolvidos (HERMET, 2002).

Segundo o Instituto de Pesquisa Aplicada em Desenvolvimento Econômico Sustentável (IPADES), o desenvolvimento regional refere-se a uma especificação do conceito de desenvolvimento. De um lado, realça o resultado das políticas de desenvolvimento global e, de outro, considera em seus objetivos uma forma mais adequada para um equilíbrio coerente na dinamização e utilização de um território.

Desta forma, o desenvolvimento regional não é o resultado de uma construção apenas teórica ou acadêmica do conceito de desenvolvimento, mas sim uma necessidade real, uma forma de gerir mais eficazmente os fatores de desenvolvimento, tanto no melhor uso dos recursos como na garantia de uma maior participação dos diferentes atores. Deve, ainda, procurar soluções para os problemas criados pela dinâmica da economia global, especialmente no que diz respeito à atenuação dos, cada vez mais, evidentes desequilíbrios espaciais (IPADES, 2014, p. 1).

Para Carvalho (2014), em termos de Brasil, o sistema de planejamento, que serviu de lastro para a produção do Plano Trienal de Desenvolvimento (1963-1965), sofreu alterações após as transformações políticas ocorridas após o ano de 1964. Tais alterações continuaram ocorrendo na década de 1970, caracterizadas por uma perspectiva nacional, cuja prioridade não estava, efetivamente, ligada ao regional, sendo este visto como dimensão de um processo político abrangente, tanto do ponto de vista setorial como espacial.

Em outras palavras, no Brasil, com algumas exceções, o planejamento nasceu com pretensões nacionais, centralizadas, e não como a soma (no sentido de integral), ou como interações, de iniciativas regionais (ETGES; DEGRANDI, 2013, p. 3).

Ainda segundo Etges e Degrandi (2013), existem dois enfoques principais quando se explica o desenvolvimento regional no Brasil: no primeiro, as desigualdades regionais e a própria região são percebidas como obstáculos a serem superados ou descartados; já no segundo enfoque são tratadas como particularidades que podem e devem ser potencializadas, como forma alternativa e endógena de desenvolvimento regional.

O fundamento da compreensão do primeiro enfoque reside no entendimento que, na medida em que as relações de produção tipicamente capitalistas se tornassem hegemônicas, as regiões tenderiam a desaparecer, uma vez que as especificidades que as teriam originado também desapareceriam (OLIVEIRA, 1975). Essa concepção coloca em evidência, ainda, a falta de cuidado com o conceito de região, onde o “regional” aparece como mero apêndice ao “desenvolvimento”, esvaziado de qualquer significado ou conteúdo.

Esse enfoque caracteriza-se em uma tentativa de reduzir desigualdades regionais, porém é alvo de inúmeras críticas já que aponta as desigualdades regionais como causa da falta de desenvolvimento; entretanto, não define quais as causas de tais desigualdades. É válido destacar que as preocupações com as desigualdades regionais e a sua necessária superação apoiam-se em uma concepção de desenvolvimento caracterizada por “industrialização e urbanização”, na qual a industrialização era percebida como a única forma de superar o subdesenvolvimento e a pobreza. Dessa forma, entre as décadas de 1950 e 1970, esse foi o modelo que dominou os países subdesenvolvidos, incluindo o Brasil, que buscou seguir suas diretrizes (ETGES; DEGRANDI, 2013).

Na segunda visão no contexto do desenvolvimento regional, a região é vista como parte de uma totalidade (LENCIONI, 1999). Essa totalidade não é orgânica, ou racional, tampouco harmônica. Trata-se de uma totalidade histórica, compreendida à luz da concepção de Formação Econômico-Social ou Formação Sócio-Espacial (SANTOS, 1994). Sendo assim, o território deve ser visto como algo que está em processo e que é o traço de união entre o passado e o futuro imediato. Para Etges e Degrandi (2013) precisa, ainda, ser percebido como um campo de forças e um lugar de exercício e contradições entre o Estado e o mercado, entre o uso econômico e o uso social dos recursos. “É preciso pensar e agir no Brasil heterogêneo e diversificado, tratar como positivo, como potencialidade (e não como problema) a crescente diferenciação das diversas porções do País” (ARAÚJO, 2000, p. 127).

Analizando o segundo enfoque, e de modo complementar, Moraes (2005) explica que para qualquer planejamento em determinada região é necessário o conhecimento dos antecedentes históricos enquanto processo que levou tal território a ter determinada configuração, subsidiando direcionamentos futuros.

No caso da Amazônia, as estratégias de desenvolvimento, entre os anos de 1966 e 1992, foram caracterizadas, sobretudo, pela implantação de projetos ligados à infraestrutura: abertura de estradas combinadas com o povoamento; criação de polos de desenvolvimento para a expansão do capital voltado à indústria eletroeletrônica; expansão do setor mineral; criação de programas agropecuários, de energia e telecomunicação; e, redução de impostos, mecanismos fiscais e de créditos, objetivando atrair investidores. Já nos anos de 1990 a 2000 o destaque é para os Eixos Nacionais de Integração, por meio da articulação entre os modais de transporte, trazendo maior mobilidade à circulação de mercadorias. As sucessivas e constantes medidas planejadas para a Amazônia resultaram em sua apropriação física e inserção no contexto econômico nacional e mundial (BECKER, 1998).

Cavalcante (2008) explica que todas estas ações emergiram sob a égide de um discurso de integração nacional e desenvolvimento, destacando o potencial amazônico como solução aos problemas extra regionais. Em outras palavras, o desenvolvimento de projetos geopolíticos apoiados nas estratégias territoriais para a expansão do capital, tendo o Estado como principal agente, assegurador e indutor destas manifestações, gerou funcionalidade aos espaços amazônicos para atender às necessidades de outras regiões.

A partir dos anos 1990 é possível observar ações do Estado em conjunto com a iniciativa privada, além de investimentos em infraestrutura ligados à produção e à exportação que beneficiam os agentes econômicos, especialmente aqueles ligados à pecuária, ao agronegócio, à exploração madeireira, à mineração, à geração de energia e às indústrias (BECKER, 1998).

Cada inserção de novos investimentos em infraestrutura no território Amazônico resulta em um novo processo de apropriação da região e seus recursos naturais, além da incorporação de novos agentes, trazendo novos contextos e temporalidades diferentes, atribuindo ao território distintos padrões de ordenamento, cujas densidades técnicas são diferenciadas e estruturadas para o atendimento ao mercado. O resultado tem sido sempre um processo de transformação e de degradação ao meio ambiente, aliado a conflitos sociais resultantes de escalas

diferenciadas de interesse (SERRA; FERNÁNDEZ, 2004; THÉRY, 2005; GARCIA, 2006).

O Estado de Rondônia também se configura como solidário à inserção de novas estratégias em função de demandas externas. Da mesma forma que ocorreu com a reestruturação da hidrovia do rio Madeira para atender ao mercado da soja, a construção das Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau também ocorreu por uma necessidade externa à Amazônia, a qual, em termos de geração de energia, passa a integrar o sistema elétrico nacional (CAVALCANTE, 2008).

A construção das usinas do rio Madeira adicionará novos comportamentos sociais e econômicos ao território, além de grandes impactos ao ambiente, os quais, segundo Fenzel, Canto e Vinícius (2000), são característicos durante a implantação de infraestruturas de transporte e energia elétrica na Amazônia. Sob essa ótica, as hidrelétricas se constituem como elementos estruturais e geradores de novos arranjos, devido à possibilidade de atração populacional e tensões socioambientais, demonstradas pela intensificação das atividades em áreas de uso restrito e ao caráter político presente nas decisões, além do poder de uso do território.

Rocha (2013) alerta que a construção desses empreendimentos provocou, desde o início das obras, uma explosão de fatores que podem ser considerados impactos ambientais, sociais e econômicos, principalmente na cidade de Porto Velho. A observância e correta mitigação de tais impactos, que podem ser categorizados inicialmente dentro das três dimensões da sustentabilidade, trazem expectativa de promoção do desenvolvimento sustentável para o Estado de Rondônia e para o município de Porto Velho. Corroborando com esse entendimento, Werner (2011) considera que o aspecto transformador do Complexo Madeira é um projeto que se justificaria pelo seu caráter estruturante e pela capacidade de sua proposta incorporar o paradigma do desenvolvimento sustentável.

2.2 Desenvolvimento Sustentável

A ideia que permeava o conceito do desenvolvimento até meados do século XX, impulsionada pelas novidades da Revolução Industrial, era sua associação ao crescimento econômico e à industrialização como alternativa viável ao subdesenvolvimento. Vivia-se um momento da história no qual o volume de riquezas gerado pelas atividades produtivas determinava o grau de desenvolvimento das

nações, sob uma lente puramente econômica (SACHS, 2000; LEFF, 2002; BECKER et al., 2007).

Durante esse período, a racionalidade econômica esculpiu diversos campos na sociedade: padrões tecnológicos, práticas de produção, organização burocrática e ideologia do Estado (LEFF, 2002). Para Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), a ocorrência de acidentes ambientais, que puseram em risco recursos físicos e humanos, despertou na sociedade a necessidade de se controlar tal desenvolvimento. A questão ambiental sedimentou, portanto, a necessidade de introduzir reformas ecológicas ao processo econômico, além da criação de técnicas para controlar a poluição e, ainda, reduzir externalidades socioambientais geradas pela lógica do capital.

Surge, então, uma racionalidade ambiental orientada a redefinir a ordem econômica dominante mediante a incorporação de normas ecológicas e a aplicação de novos instrumentos econômicos, aliada a mobilização de mudanças sociais e transformações institucionais para incorporar as bases sociais e ecológicas de um desenvolvimento sustentável. Para Becker et al. (2007), o desenvolvimento sustentável pretende, desta maneira, harmonizar crescimento econômico com inclusão social e conservação ambiental.

Nesse contexto, Leff (2002) explica que a problemática ambiental não é ideologicamente neutra ou alheia aos interesses econômicos e sociais, já que sua origem se deu em um processo histórico caracterizado pela produção capitalista cuja intenção era maximizar os lucros e os excedentes econômicos, em uma desordem marcada pelas desigualdades entre classes sociais e entre nações; complementarmente, Becker et al. (2007) observam que durante muito tempo o problema ambiental foi tratado pelo lado específico da natureza. Com a publicação do Relatório do Clube de Roma, que precedeu a reunião de Estocolmo em 1972, compreendeu-se, em definitivo, que a economia estava sendo um elemento de desequilíbrio da natureza e das desigualdades sociais.

Nasceram, neste evento, as discussões que culminaram com acordos, compromissos e leis que promoveriam Desenvolvimento Sustentável às novas perspectivas de crescimento pretendidas pelas nações. Os principais marcos mundiais que levaram a sua definição, caracterização e desdobramentos são exibidos no Quadro 01 a seguir.

Quadro 01 – Marcos referenciais do Desenvolvimento Sustentável.

ANO	MARCO	FONTE
1968	Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento (Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas)	Meadows et al. (1972)
1972	Declaração de Estocolmo (CNUMAH)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
1972	Criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que trata do ecodesenvolvimento	https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente
1977	Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental-Tblisi	http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial
1979	Convenção de Genebra sobre a Poluição Atmosférica	http://www.gddc.pt/siii/im.asp?id=1251
1980	Primeira Estratégia Mundial para a Conservação (surge o conceito de desenvolvimento sustentável)	http://www.aguagrande.com.br/public/noticia/index/id_noticia/155
1983	Helsinki Protocolo sobre Qualidade do Ar (ONU)	Felix (s/d)
	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU)	http://www.aguagrande.com.br/public/noticia/index/id_noticia/155
1987	Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio (ONU)	http://camada-de-ozonio.info/protocolo-de-montreal.html
	Relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum (<i>Our common future</i>), Noruega	WCED (1987)
1988	Conferência de Toronto (Canadá)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
1990	Conferência de Genebra (Suíça)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
1992	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento-CNUMAD-ECO 92-Rio de Janeiro	http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial
	Convenção sobre Diversidade Biológica-Rio de Janeiro	http://www.ecclesia.com.br
	Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas	https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/
	Carta da Terra	https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/
	Declaração do Rio	http://www.ecclesia.com.br
1994	Início das atividades da Agência Europeia do Ambiente estabelecida (UE)	http://www.eea.europa.eu/pt/about-us/who
1995	Conferência das ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (COP-1 – Berlim)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html

(Continuação)

ANO	MARCO	FONTE
1995	Agenda 21	http://www.ecclesia.com.br
1996	Conferência de Genebra, Suíça (COP-2)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
1996	Publicação do Livro Azul (<i>Indicators of sustainable development: framework and methodologies</i>) pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas (ONU)	http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-6819.pdf
1997	Conferência de Kyoto sobre o Aquecimento Global (COP-3)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
1998	Conferência em Buenos Aires, Argentina (COP-4)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
1999	Conferência em Bonn, Alemanha (COP-5)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2000	Painel Intergovernamental de mudanças climáticas-Cúpula do clima e aquecimento global (Haia, Holanda) (COP-6)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
	Declaração do Milênio	https://www.unric.org/html/portuguese/uninfo/DecdoMil.pdf
2001	Cúpula do clima e aquecimento global (Bonn, Alemanha) (COP-6, parte 2)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
	COP-7 (Marrakesh, Marrocos)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2002	COP-8 (Nova Délhi, Índia)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10)-Johanesburgo	http://www.wwiuna.org.br/edm2002.htm
2003	COP-9 (Milão, Itália)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2004	COP-10 (Buenos Aires, Argentina)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2005	COP-11 (Montreal, Canadá)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2006	COP-12 (Nairóbi, África)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2007	COP-13 (Bali, Indonésia)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2008	COP-14 (Poznan, Polônia)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2009	COP-15 (Copenhague, Dinamarca)	http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html
2010	COP-16 (Cancun, México)	http://ambientes.ambientebrasil.com.br/mudancas_climaticas/evolucao_do_debates/historico_das_cops.html
2011	COP-17 (Durban, África do Sul)	http://ambientes.ambientebrasil.com.br/mudancas_climaticas/evolucao_do_debates/historico_das_cops.html

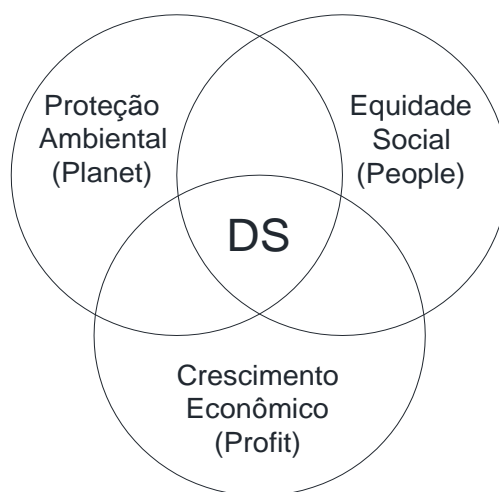
(Conclusão)

ANO	MARCO	FONTE
2012	Conferência da ONU sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+20)-Rio de Janeiro	http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html
2012	COP-18	http://ambientes.ambientebrasil.com.br/mudancas_climaticas/evolucao_do_debates/historico_das_cops.html
2013	COP-19	http://ambientes.ambientebrasil.com.br/mudancas_climaticas/evolucao_do_debates/historico_das_cops.html
2014	COP-20	http://ambientes.ambientebrasil.com.br/mudancas_climaticas/evolucao_do_debates/historico_das_cops.html
2015	Conferência do Clima-COP 21-Paris, França	https://nacoesunidas.org/cop21

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Relatório Brundtland, publicado em 1987, oriundo de uma pesquisa feita a partir de demandas da Organização das Nações Unidas (ONU), é um dos primeiros documentos que busca sistematizar um conceito único e globalmente conhecido acerca da ideia de desenvolvimento sustentável (HOFF, 2008). No Relatório Brundtland (WCED, 1987), também conhecido como “Nosso futuro comum”, são destacadas três componentes fundamentais, as quais, segundo Maia (2011), são consideradas por muitos autores como sendo as três dimensões do desenvolvimento sustentável: proteção ambiental, crescimento econômico e equidade social. Para Alvarenga et al. (2013), na disseminação da ideia da concepção de valor multidimensional, John Elkington formulou a expressão *Triple Bottom Line* (TBL) que se refere as essas três componentes do desenvolvimento sustentável: *people*, *planet* e *profit* (pessoas, planeta e lucros), exibidas na Figura 04.

Figura 04 – *Triple Bottom Line*.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em WCED (1987).

A definição de desenvolvimento sustentável presente no Relatório Brundtland, de acordo com a *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1987), é aquele que assegura a satisfação das necessidades do presente, sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazerem suas próprias necessidades. Essa primeira tentativa de consolidação formal da definição de desenvolvimento sustentável, mundialmente conhecida, é fonte de várias críticas, entretanto é a base para desdobramentos na construção de conceitos que são aceitos e utilizados mundialmente (HOFF, 2008).

O desenvolvimento sustentável é um conceito e uma diretriz de objetivos desafiantes para garantir o atendimento das necessidades da sociedade vivendo dentro dos limites ecológicos do planeta e sem prejudicar as necessidades das gerações futuras. Araújo (2006, p. 12) considera o desenvolvimento sustentável como sendo aquele proposto pela WCED (1987), acrescentando em um sentido mais global que a estratégia do desenvolvimento sustentável visa a promoção da harmonia entre a humanidade e a natureza. Apesar de não ser única, e da falta de consenso na definição do desenvolvimento sustentável, sua visão focaliza o longo prazo e os interesses intergeração, que se baseiam nas dimensões econômica, ambiental e social, intimamente relacionadas.

Dentro deste contexto, o que torna um desenvolvimento sustentável, segundo Sachs (1986, p. 113), é que seja um “caminho para o desenvolvimento concentrar espaços para harmonização social e objetivos econômicos com gerenciamento

ecológico sadio, em um espírito de solidariedade com as futuras gerações”.

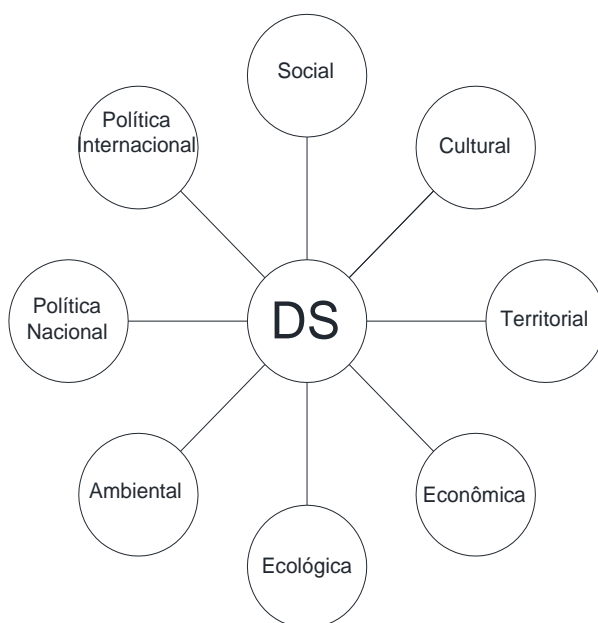
Os desafios do desenvolvimento sustentável – protegendo o meio ambiente, estabilizando o crescimento demográfico mundial, reduzindo as diferenças entre ricos e pobres e acabando com a miséria – tomarão o centro do palco (SACHS; LOPES, 1993, p. 13).

Percebe-se que os conceitos e princípios de Desenvolvimento Sustentável estão alicerçados em uma perspectiva de crescimento com a adequada consideração dos efeitos sobre a qualidade de vida, a ecologia e as habilidades das futuras gerações. O que se deseja é encontrar um equilíbrio entre a manutenção do crescimento econômico, uso prudente dos recursos naturais e proteção ambiental, além do progresso social que reconheça a necessidade de todos.

Hoff (2008) explica que o paradigma que orienta as ideias de desenvolvimento sustentável é considerado embrionário, pois ainda estão em construção os elementos que o compõem e que auxiliam no seu desenvolvimento. Dessa forma, Sachs (2000), além dos três pilares considerados pela maioria dos autores, propõe mais cinco dimensões de Desenvolvimento Sustentável, que evoluíram do Relatório Brundtland: cultural, territorial, ecológica, política nacional e política internacional (Figura 05).

Sendo assim, observar essas dimensões e adequá-las aos indicadores de desenvolvimento sustentável, conforme proposto pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), é uma forma de aferir se as ações promovidas pelas diversas áreas da sociedade conduzem ao desenvolvimento sustentável.

Figura 05 – Dimensões do desenvolvimento sustentável (DS) propostas por Sachs (2000).



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Sachs (2000).

Cada uma dessas dimensões possui metas específicas dentro da sua área de abrangência, conforme explicado a seguir.

A dimensão social busca a diminuição das desigualdades sociais, de modo a encontrar um novo estilo de vida adequado ao presente e ao futuro. Visa, ainda, o desenvolvimento econômico somado à melhoria na qualidade de vida, saúde, educação e oportunidades de emprego (FIALHO, 2008). Para Silva (2005), essa dimensão se refere à interação dos indivíduos e à análise da sociedade em termos de sua condição de vida. Observa a mortalidade infantil, o nível de educação, habitação, violência, tendo a prioridade social como a chave para a reorganização da sociedade. Já Almeida (2002) considera que a dimensão social deve incluir dados sobre direitos trabalhistas, segurança do trabalho e saúde do trabalhador, rotatividade da mão de obra, direitos humanos e condições de trabalho nas operações terceirizadas.

A dimensão cultural busca a prevenção das peculiaridades de cada local, conservando as suas origens, tradições, crenças e valores de cada sociedade, respeitando e valorizando a diversidade, tudo em equilíbrio com a inovação (ROBLE, 2012). Para Fialho (2008), é preciso considerar os valores culturais específicos de cada sociedade, promovendo processos que busquem mudanças dentro da

continuidade cultural.

A dimensão territorial busca o equilíbrio e a distribuição das populações urbana e rural no território, enfocando suas atividades econômicas, além da redução da concentração excessiva de pessoas nas metrópoles. Pretende reduzir a ocupação desordenada das populações, a concentração econômica em atividades específicas e a centralização do poder (ROBLE, 2012).

A dimensão econômica propõe uma reflexão no seu sentido macroeconômico, gerenciando e alocando melhor os recursos. De acordo com Silva (2005), essa dimensão se preocupa com o que se produz, como se produz e para quem se produz. A escassez de recursos e as necessidades ilimitadas de crescimento da economia levantaram a questão de como produzir, tornando-se relevante para o aspecto econômico. Isso inclui desde necessidades de novas tecnologias e formas de produção até a otimização de recursos; preocupa-se, ainda, com número de desempregados, renda média, crescimento por atividade econômica e atividade econômica predominante.

A dimensão ecológica, consoante Sachs e Lopes (1993), maximiza-se com o uso dos recursos potenciais dos ecossistemas para propósitos socialmente válidos, que ocasionem um mínimo de dano e limitação no consumo de combustíveis fósseis e produtos facilmente esgotáveis, buscando sua substituição por recursos renováveis. Em outras palavras, busca a preservação dos recursos naturais e a limitação de uso dos recursos não-renováveis; a diminuição do volume de resíduos e de poluição, por meio de conservação e reciclagem; a limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-os por recursos renováveis e inofensivos; a utilização de tecnologias limpas; e, o estabelecimento de regras para proteção ambiental (MENDES, 2009).

A dimensão ambiental, segundo Roble (2012), reflete uma preocupação com a preservação do meio ambiente, perante o progresso e as necessidades de produção. Propõe o reflorestamento, a manutenção da qualidade do ar, água, solo e dos recursos naturais, objetivando a preservação da biodiversidade e da saúde dos seres vivos. Almeida (2002) considera que esta dimensão inclui os impactos de processos, produtos e serviços sobre o ar, a água, o solo, a biodiversidade e a saúde humana.

A dimensão Política Nacional, de acordo com Sachs (2002), considera que a

democracia é definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos, o desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar um projeto nacional em parceria com todos os empreendedores e em nível razoável de coesão social.

A dimensão Política Internacional baseia-se na eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional, controle institucional efetivo do sistema internacional financeiro e de negócios, proteção da diversidade biológica e cultural, gestão do patrimônio global como herança comum da humanidade, controle institucional efetivo na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais, prevenção das mudanças globais negativas, sistema efetivo de cooperação científica e tecnológica (SACHS, 2002).

Todas essas dimensões se inter-relacionam entre si e precisam ser constantemente avaliadas perante o planejamento e a execução de ações. Essa integração permite que sejam estabelecidos objetivos mais consistentes e soluções inovadoras, além do atendimento às necessidades de alimentação, habitação, lazer e preservação do meio ambiente (LAMÓGLIA, 2008).

A *United Nations* considera que os objetivos do Desenvolvimento Sustentável são: erradicação da pobreza, erradicação da fome, saúde de qualidade, educação de qualidade, igualdade de gênero, água limpa e saneamento, energias renováveis, empregos dignos e crescimento econômico, inovação e infraestrutura, redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis, consumo responsável, combate às alterações climáticas, vida debaixo d'água, vida sobre a terra, paz e justiça e parcerias pelas metas, exibidas na Figura 06 e descritas no Quadro 02.

Figura 06 – Objetivos do desenvolvimento sustentável.



Fonte: United Nations – Sustainable Development Knowledge Platform.

Quadro 02 – Descrição dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1	Refere-se ao fim da pobreza em todas as suas formas e em qualquer lugar
2	Significa acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável
3	Trata da garantia de uma vida saudável e promoção do bem-estar para todos e em todas as idades
4	Configura-se em assegurar a educação inclusiva de qualidade e equitativa, além da promoção de oportunidades de aprendizagem ao longo da vida de todos
5	Significa alcançar a igualdade de gênero e capacitar todas as mulheres e meninas
6	É definido pela garantia da disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos
7	Trata de assegurar energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos
8	Refere-se à promoção do crescimento sustentado, inclusivo e sustentável economicamente, o emprego pleno e produtivo, além do trabalho digno para todos
9	Significa construção de infraestrutura resiliente e promoção de industrialização inclusiva, sustentável e inovadora
10	É refletido pela redução das desigualdades internas e entre os diversos países
11	Consiste em tornar as cidades e os assentamentos humanos seguros, resistentes e sustentáveis
12	Trata da verificação dos padrões de consumo e da produção sustentável
13	Configura-se pela adoção de medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos
14	Refere-se à conservação e ao uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
15	Significa proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação e segurar e reverter a degradação da terra, além de frear a perda da biodiversidade
16	Trata de promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis
17	Refere-se ao fortalecimento dos meios de implementação e revitalização da parceria global para o desenvolvimento sustentável

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ONU (2016).

Os objetivos apresentados se inserem na construção do paradigma do desenvolvimento sustentável, que busca a redução do desequilíbrio existente entre crescimento populacional, crescimento econômico, desenvolvimento, uso de recursos naturais e preservação do meio ambiente.

A ideia de desenvolvimento sustentável é objeto de constantes críticas dadas à dificuldade em delimitar ou caracterizar as necessidades que pressupõem serem atendidas. Uma crítica advém do que se tem chamado de ética intergeracional, ou seja, como se define o que é ou deve ser gerenciado dentro de uma geração e aquilo que perpassa gerações, considerando que as necessidades futuras e os meios para atendê-las ainda não podem ser completamente estabelecidos (HOFF, 2008). Neste sentido, defende-se a necessidade de que o paradigma abarque uma

cadeia de obrigações morais que transcorra o tempo, forçando as gerações atuais a assumir um comportamento que não reduza as oportunidades, liberdades e potencialidades de bem-estar das gerações futuras para níveis menores do que aqueles que são desejáveis hoje.

Considerando, ainda, que o fator tempo é relevante nesse arcabouço teórico, já que para um grande número de efeitos ambientais pode ir de uns poucos anos (problemas pontuais de poluição), décadas (contaminações diversas) ou eternidade (extinção de espécies), o documento *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2001) mostra que se busca o compromisso de uma geração com as duas ou três mais próximas, e assim sucessivamente. Esta sequência de obrigações irá afetar o caminho do desenvolvimento, impactando inclusive nas preferências dos indivíduos. Para Robinson (2004), a perspectiva do desenvolvimento sustentável carece da geração de uma sociedade sustentável; em outras palavras: se esta condição de desenvolvimento não puder ser alcançada por todos, ainda não se conquistou um desenvolvimento realmente sustentável.

Entendendo não ser possível esgotar todo o assunto que permeia o desenvolvimento sustentável e as diversas correntes de pensamento que dele emergem, para os fins a que esta dissertação se propõe, será adotada a abordagem de pilares para o desenvolvimento sustentável, tendo sua essência, nas palavras de Sachs (2001, p. 159): “o desenvolvimento genuíno requer soluções que atendam a três frentes: que sejam sensíveis ao social, ambientalmente prudentes e economicamente viáveis”.

Destarte as diferenças conceituais, o desenvolvimento sustentável é sempre analisado em um ambiente dinâmico e complexo, cujos aspectos estão inter-relacionados. Assim, ações e decisões com objetivos econômicos tendem a ter impactos sociais e ambientais positivos e negativos, os primeiros desejáveis e que devem ser maximizados enquanto que os impactos negativos precisam ser minimizados ao máximo e evitados sempre que possível.

Existem diferentes metodologias que se utilizam de indicadores para mensurar o desenvolvimento sustentável nas mais diversas atividades humanas e dentro das dimensões analisadas. Esses indicadores mensuram e avaliam o grau de impacto das atividades, além de possibilitar a proposição de medidas que os mitiguem, sendo que alguns indicadores sociais, ambientais, econômicos e institucionais já são consenso entre as diversas metodologias existentes. Entretanto,

é importante estabelecer indicadores que sejam representativos da região de estudo e que sejam capazes de serem analisados historicamente (SOARES; STRAUCH; AJARA, 2006). Ainda nesse sentido, Becker et al. (2007), discorrendo sobre territorialidade, explicam que na análise deve-se incluir as relações da sociedade com seu lugar já que este é a base e o elo participante do processo global.

Como é possível pensar em desenvolvimento sustentável sem levar em consideração a grande maioria da população brasileira e mundial, que não tem acesso sequer a um lugar onde viver? Como aproximar as questões ambientais locais, ou mesmo globais, se a população excluída desconhece os processos e as consequências sobre si mesmas? Isto, ainda sem se fazer alusão à qualidade, às condições de habitabilidade e do ambiente em que esta população está inserida, pois o direito ao meio ambiente saudável é um dos pressupostos do desenvolvimento (BECKER et al., 2007, p. 54).

É preciso, ainda, examinar com cuidado os ecossistemas e seu desequilíbrio caracterizado pela ameaça de desaparecimento de espécies. O modelo de exploração adotado conseguiu romper o equilíbrio dos ecossistemas, inclusive o amazônico, que desencadeou outros problemas tais como desertificação e salinização (BECKER et al., 2007).

Retomando a discussão e observando o entendimento dos autores quanto aos elementos que envolvem a ideia de desenvolvimento sustentável, percebem-se algumas ponderações, entre as quais a questão da complexidade que envolve o próprio conceito, sendo incluídas nas discussões: a mudança do modelo de desenvolvimento mecanicista, as percepções obtidas do entendimento de estruturas dissipativas, a auto-organização e os sistemas adaptativos complexos, buscando construir uma visão evolucionária do desenvolvimento sustentável, o qual deixa de ser um estado para ser um objetivo, estando sob constante construção (SILVA, 2005; HOFF, 2008; SILVA NETO; BASSO, 2010).

O modelo mecanicista separa as partes e dualiza o mundo: alma/corpo sujeito/objeto, sentimento/razão, e nesse sentido chega-se à dissociação e à dualização de homem e natureza, fazendo com que a relação lógica fique sendo a da separação (MORIN, 2000). Já Leff (2002) considera que o conhecimento, ao fragmentar-se de maneira analítica, separa o que está articulado de maneira orgânica; sem saber ou sem intenção, gera uma sinergia negativa, um círculo vicioso de degradação ambiental que o próprio conhecimento já não pode compreender e conter.

Ainda segundo Leff (2002), essa visão mecanicista da razão cartesiana se

tornou o princípio constitutivo da teoria econômica que dominou os paradigmas organicistas, trazendo uma falsa ideia de progresso da civilização moderna. Para Morin (2005), a visão mecanicista é o oposto do pensamento complexo, já que naquela impera os princípios de redução, disjunção e abstração, cujo conjunto é denominado de “paradigma da simplificação”. Esse princípio da simplicidade separa o que está ligado (disjunção) e unifica o que está disperso (redução). Tais características são próprias, também, do paradigma ocidental, o qual:

controla a aventura do pensamento ocidental desde o século XVII, permitiu sem dúvida os grandes progressos do conhecimento científico e da reflexão filosófica; as suas consequências nocivas últimas só começam a revelar-se no século XX (MORIN, 2005, p. 17).

A superação da crise ambiental depende da superação do saber científico compartimentalizado. Evidencia-se, então, a necessidade de uma produção epistemológica contemporânea para a ciência, cuja teoria não seja dominada pela tradição cartesiana, na qual o saber é sinônimo de reconhecimento das partes dissociadas, sendo esquecidas as suas relações. Para uma crise ambiental – que deve ser entendida como crise de civilização – não é possível haver solução por meio da racionalidade teórica e instrumental (GUIMARÃES, 2010).

Percebe-se que a temática de desenvolvimento sustentável torna-se mais complexa e desafiadora à medida que novos elementos são incorporados a depender das características da atividade realizada. Em se tratando de construção de hidrelétricas, a magnitude das decisões é ainda mais complexa em função dos impactos que o empreendimento causa à região, e diante das inúmeras possibilidades de inter-relacionamentos existentes para se alcançar um modo de desenvolvimento que seja ao mesmo tempo economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto.

2.3 O Pensamento Complexo

A Teoria da Complexidade foi proposta por Morin – considerado um dos grandes pensadores do século XX –, que se empenhou em articular, a partir de um pensamento complexo, mente, sociedade e natureza.

Há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente,

interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes em si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade (MORIN, 2005, p. 38).

Torres (2005), por sua vez, afirma que a Teoria da Complexidade engloba várias teorias recentes: Teoria do Caos, Fractais, Teoria das Catástrofes, Lógica/Conjuntos *Fuzzy* (difusos) e outras, procedentes das ciências exatas que se dirigem, explícita e implicitamente, para uma visão cada vez mais aproximada da realidade, sem simplificação, sem reducionismo.

O pensamento complexo é uma nova maneira de entender a Ciência, unindo o singular com o todo. Segundo Morin (2000), a ambição do pensamento complexo é explicar as articulações entre domínios disciplinares que são quebrados pelo pensamento disjuntivo.

Complexidade é a qualidade do que é complexo que por sua vez significa o que abrange muitos elementos ou várias partes. Trata-se da congregação de elementos que são membros e partícipes do todo, e, suas ações integradas e dependentes assumem outra forma de expressão e novas faces (CARVALHO et al., 2007 p. 2).

Consoante Morin (2008), a questão da complexidade e sua epistemologia foi observada inicialmente por Gaston Bachelard a partir do entendimento de que não havia nada simples na natureza. Ainda de acordo com Morin (2008), Warren Weaver, por sua vez, produziu o primeiro texto que compreendia que o século 19 era o período da complexidade desorganizada (segundo princípio da termodinâmica), dirigindo-se para o século 20 de modo organizado e avançando para o século 21.

O pensamento complexo oferece uma visão alternativa da realidade, que incentiva o pensamento inovador, indo de encontro à simplificação, concebendo a articulação dos diferentes aspectos dos fenômenos sociais, aspirando a multidimensionalidade do conhecimento, dando conta das “[...] articulações despedaçadas entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento” (MORIN, 2008, p. 176-177).

O princípio da complexidade surge da necessidade de uma explicação mais rica dos fenômenos que vai além do princípio da simplificação (separação/redução). Silva Neto e Basso (2010, p. 317), sob a definição de Teoria da Complexidade, afirma que há “um corpo coerente de ideias, teorias e métodos abrangendo disciplinas de quase todos os campos do saber”. No entendimento de Morin (2008), a complexidade é irreduzível, por reunir na concepção de sistema aspectos que se excluem pelo princípio da simplificação/redução, estabelecendo implicação mútua e

introduzindo a causalidade complexa (externa, auto e recorrente) (SILVA, 2012).

Neste sentido, transformando-se a estrutura de pensamento da ciência, necessária ao seu desenvolvimento, pretende-se uma reflexão sobre essa mesma ciência em seu ambiente social complexo, que possibilite a construção de um conhecimento prudente, que promova a democracia, a justiça e a autonomia do cidadão, orientando, finalmente, o saber e a vida para um desenvolvimento sustentável (LEFF, 2006; MORIN, 2008; OLIVEIRA, 2011).

Complementarmente, para Silva (2012) o pensamento complexo auxilia na compreensão dos desafios constantes das relações humanas com a natureza, unidos na construção do saber transdisciplinar. Morin (2008) compreende que são sete os princípios da complexidade conforme demonstrado a seguir (Quadro 03).

Quadro 03 – Princípios da Teoria da Complexidade.

Nº	Princípio	Significado
1	Princípio Sistêmico ou Organizacional	Liga o conhecimento das partes ao todo
2	Princípio Hologramático	O todo está na parte e a parte está no todo
3	Princípio do Círculo Retroativo	A causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa
4	Princípio do Círculo Recursivo	Produtos e efeitos são produtores e causadores do que os produz
5	Princípio da Auto-Eco-Organização	Autonomia e dependência
6	Princípio Dialógico	Indivíduo, sociedade e espécie
7	Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo Conhecimento	Conhecimento como movimento circular

Fonte: Morin (2008).

Pelo princípio sistêmico ou organizacional, o todo pode ser maior (princípio da emergência) ou menor do que a soma das partes (princípio da imposição). É maior quando produz qualidades ou propriedades novas em relação às partes, se fossem consideradas isoladamente. É menor do que a soma das partes quando essas qualidades são inibidas pela organização do conjunto (LAMÓGLIA, 2008).

Já o princípio hologramático enfatiza que, assim como a parte está no todo, o todo está em cada uma das suas partes que o compõem. Em outras palavras, assim como cada célula faz parte do organismo, o organismo também está presente em cada célula que, por sua vez, contém a totalidade do patrimônio genético presente do corpo. Na vida humana, o indivíduo é uma parte da sociedade, mas a sociedade está dentro de cada um como o todo, por meio da sua linguagem, dos seus costumes, das suas tradições e normas (LAMÓGLIA, 2008).

O princípio do círculo retroativo é uma evolução da causalidade linear; baseia-se na ideia de circularidade ou recursividade, na qual os efeitos retroagem sobre as causas e as realimentam. É uma evolução da causalidade linear (causa e efeito) para uma relação não-linear, circular entre causa e efeito, baseada na cibernética e na teoria dos sistemas (MARIOTTI, 2007).

O princípio do círculo recursivo considera que os seres vivos produzem os elementos que os constituem e se auto-organizam por meio desse processo, superando a noção de regulação para a de autoprodução e auto-organização. O núcleo deste princípio está em reconhecer que o produto é o próprio produtor, e o efeito é, ao mesmo tempo, uma causa (LAMÓGLIA, 2008). Para Petraglia (2001, p.35), o princípio do círculo recursivo

pode ser entendido como processos em circuitos, de modo que os efeitos retroagem sobre as causas desencadeadoras. Transmite a ideia de anel recorrente, processo em que seus efeitos e produtos são simultaneamente causadores e produtores. E nesse processo os estados iniciais dependem dos estados finais e vice-versa.

Nesse sentido, Morin (2008) explica que os indivíduos produzem a sociedade por meio das suas interações, cultura e linguagem, que se voltam sobre os indivíduos tornando-os produtos e produtores ao mesmo tempo. Em sendo, portanto, a sociedade produzida pela interação entre os indivíduos, em não havendo indivíduos, a sociedade deixa de existir.

O princípio da auto-eco-organização fundamenta-se na ideia de autonomia e dependência, que são conceitos complementares e antagônicos ao mesmo tempo; pode ser compreendido a partir da concepção de que um sistema, para sobreviver, precisa captar energia nova do meio ambiente. Mariotti (2007, p. 145) permite uma melhor compreensão da complementaridade entre autonomia e dependência ao mencionar que:

os sistemas vivos são autônomos. No entanto [...] para manter essa condição eles dependem de elementos que estão no meio ambiente: ar, água, alimentos, informação e a convivência com mais seres vivos de sua própria espécie e de outras. Em vista disso, é possível dizer que os seres vivos são autônomos, mas não independentes. De modo paradoxal, são ao mesmo tempo autônomos e dependentes. Vimos que a essa condição Morin deu o nome de paradoxo autonomia-dependência.

O princípio dialógico se baseia na ordem, desordem e organização, bem como na ideia de indivíduo, sociedade e espécie (LAMÓGLIA, 2008). Para Morin (2003), o termo dialógico quer dizer que duas lógicas, dois princípios, estão unidos

sem que a dualidade se perca nessa unidade. Esse princípio demonstra a importância de conviver com a diversidade de ideias, respeitando as diferenças e oferecendo a possibilidade de analisar as situações por diferentes óticas. Em outras palavras, permite dialogar com ideias contrárias, em haver contradições que não se resolvem, já que há opostos simultaneamente antagônicos e complementares (MARIOTTI, 2007).

O princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento pressupõe que todo conhecimento é uma reconstrução ou tradução por um cérebro em uma cultura e em um tempo determinado, ou seja, todo conhecimento passa por mudanças, novos aprendizados e diferentes interações (MORIN, 2000). O conhecimento pode ser compreendido de modos distintos, já que envolve diferentes pessoas, mas é a partir da interação, da troca, que é construído e reconstruído. O pensador considera ainda que:

o conhecimento é um movimento circular ininterrupto. O conhecimento não se interrompe. Conhecemos as partes que permitem conhecer melhor o todo, mas o todo permite novamente conhecer melhor as partes. Nesse tipo de conhecimento, o conhecimento tem um ponto de partida quando ele se coloca em movimento, mas não há fim (MORIN, 2005, p. 55).

Consoante Lamóglia (2008), esses sete princípios orientam a complexidade, oscilando entre as incertezas e as certezas, entre o global e o elementar e entre o inseparável e o separável. Com isso, integram-se aos princípios de ordem, de separabilidade e de lógica, ligando as partes à totalidade. Articula-se, assim, os princípios de ordem e desordem, separação e união, autonomia e dependência, que estão em dialógica (complementares, concorrentes e antagônicos), no universo.

Considerando-se, portanto, que a realidade não deve ser entendida por um princípio que reduz e separa, a percepção de desenvolvimento sustentável é ineficaz quando não propõe uma mudança epistemológica na forma de perceber o papel do homem no meio ambiente. Pelo pensamento complexo é possível compreender que o homem faz parte do meio ambiente, ou seja, é um elemento do sistema, sem perder a sua individualidade, havendo uma relação de interdependência, não sendo mais possível separá-los em campos diferentes, como realizado pelo pensamento mecanicista (ZANELLA; MARCHIORI NETO; ARAUJO, 2006).

Voltando à década de 1960, da qual emerge o contexto de transformação, Leff (2002) denomina de saber ambiental aquele que se desloca de um conhecimento positivista, universal e objetivo, cercado das certezas do raciocínio

fechado que exclui o ambiente, para um pensamento integrador do real que almeja a sustentabilidade da vida. Ainda para Leff (2002), a crise ambiental é, também, a crise do conhecimento científico regulado pelo racionalismo econômico, que propicia o surgimento de uma epistemologia ambiental, entendida como uma política do saber e da existência humana.

Corroborando com esse pensamento, Fenzl (20--?) explica que quando se pretende compreender o funcionamento de sistemas biológicos, ecossistemas, sócio-sistemas ou problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável, não se estudam objetos mecânicos, e sim sistemas complexos, cujas características não podem ser compreendidas somente a partir da análise das partes. Já o texto da OECD (2001) ressalta que a complexidade das questões envolvidas no desenvolvimento sustentável e seu aspecto multidimensional implicam na necessidade da interdisciplinaridade na natureza das pesquisas necessárias para responder a tais questões.

Dessa forma, Hoff (2008) explica, ainda, que devido a conexão entre sistemas naturais e sociais, as soluções encontradas para um sistema necessariamente causam impacto sobre ambos. Neste sentido, se o desenvolvimento sustentável pode ser realmente alcançado, deverá ser observado no contexto dos ecossistemas naturais e dos sistemas humanos. Consoante Hoff (2008), estas afirmativas são consistentes no texto do Relatório Brundtland (WCED, 1987), enfatizando também que as soluções para o desenvolvimento sustentável precisam auto relacionar as soluções econômicas, sociais e ambientais, de forma que se auto suportem. Sendo assim, uma visão sistêmica interdisciplinar e não linear é essencial para auxiliar a tomada de decisão, especialmente porque estas precisam ser apreendidas, mesmo que sob incertezas, informações incompletas e circunstâncias em mudança.

2.4 Teoria da Decisão

As decisões sempre estiveram presentes no progresso da humanidade; essas decisões influenciaram indivíduos, civilizações, sociedades, economias e organizações. Com o passar dos tempos, as decisões tomadas nas organizações passaram a influenciar o desenvolvimento econômico de muitas regiões e nações. Segundo Maia (2011, p. 191), “todas as organizações necessitam tomar decisões eficazes” e, na maioria dos casos, o planejamento estratégico e os objetivos gerais

da organização estabelecem o curso para esta tomada de decisão.

A palavra decisão é formada pelos termos latinos *de* (interromper) e *caedere* (cortar), significando em sua origem “interrupção do corte” ou, em outras palavras, “deixar fluir” (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2002). Sua definição está relacionada à escolha da melhor alternativa de solução entre as possíveis.

No processo decisório escolhem-se as alternativas consideradas como meios adequados para atingir os fins desejados. Os fins em si mesmos, porém, são, as mais das vezes, apenas instrumentos para conseguir objetivos mais distantes. Em consequência, somos levados a conceber uma série, ou hierarquia, de fins. A racionalidade tem a ver com o estabelecimento da cadeia de meios e fins que acabamos de mencionar (SIMON, 1979, p. 64).

Para Passos-da-Silva (2013), ao longo do tempo foram desenvolvidos e publicados muitos estudos e pesquisas, tanto nacionais quanto internacionais, relacionados à decisão e ao processo decisório, destacando-se a contribuição de Hansson; já relacionados com a forma que realmente os indivíduos decidem destacam-se: Mintzberg, Raisighani e Théorêt. Ainda segundo Passos-da-Silva (2013), dentro deste contexto de investigação há ainda uma corrente que trata da abordagem comportamental da decisão, com foco na tomada de decisão sob emoções, destacando-se Von Winterfeldt e Edwards, Kahneman e Tversky, Oliveira e Schilirò.

Existem diferentes tipos de abordagens sobre o processo decisório: abordagem racional, abordagem racional limitada, abordagem incremental, abordagem política, abordagem lata de lixo, abordagem estratégica, abordagem naturalista e abordagem sobre processo decisório *versus* emoção (PASSOS-DA-SILVA, 2013).

Com foco na abordagem racional, a qual defende a ideia de que há racionalismo perfeito que resulta na possibilidade de se encontrar uma decisão ótima, e na abordagem racional limitada, a qual considera que o homem possui limitações dada a complexidade do mundo real, os riscos e o dinamismo do ambiente decisório, Simon (1979) simplifica que a abordagem racional é reflexo do homem econômico, enquanto que a abordagem racional limitada é reflexo do homem administrativo.

A abordagem racional é baseada num raciocínio técnico, em que o tomador de opinião se baseia na lógica e na objetividade para a resolução de problemas. É muito criticada por acreditar que o tomador de decisões possui toda a informação

necessária para resolver o problema. Já a abordagem racional limitada, aceita por Simon (1979), explica a capacidade cognitiva limitada do ser humano, o qual possui limitações para compreender os sistemas ao seu redor e ainda processar as informações que recebe. Nesse contexto, existem três formas de restrição cognitiva, segundo Gomes, Gomes e Almeida (2002): capacidade limitada do processamento do cérebro humano, desconhecimento de todas as alternativas possíveis de resolver o problema e influência dos aspectos emocionais e afetivos.

Dessa forma, a utilização de ferramentas que auxiliem os responsáveis pela gestão é fundamental para o alcance dos objetivos da organização; e mais: em sendo a tomada de decisão uma atividade complexa, há necessidade de que se desenvolvam processos que potencializem os esforços despendidos.

Tomar decisões complexas é, de modo geral, uma das mais difíceis tarefas enfrentadas individualmente ou por grupos de indivíduos, pois quase sempre tais decisões devem atender a múltiplos objetivos, e frequentemente seus impactos não podem ser corretamente identificados. Os grupos envolvidos em decisões complexas ou não, realizam processos sociais que transformam uma coleção de decisões individuais em uma ação conjunta (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2002, p. 3).

Dentro desse contexto, surgem os termos decisor, facilitador e analista, como sendo aqueles indivíduos ou grupos de indivíduos que estão envolvidos com a tomada da decisão. O decisor influencia no processo de decisão de acordo com o juízo de valor que representa ou relações que estabelece; e aquele a quem o processo decisório se destina e que tem o poder e a responsabilidade de ratificar uma decisão e assumir as suas consequências. O facilitador, por sua vez, tem o papel de esclarecer e modelar o processo de avaliação ou negociação conducente à tomada de decisão. Já o analista é aquele que faz a análise e auxilia o facilitador e o decisor na estruturação do problema e na identificação dos fatores do meio ambiente que influenciam na evolução, solução e configuração do problema (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2002).

A tomada de decisão deverá ser, portanto, representada pela constituição de grupos de indivíduos, distribuídos entre decisores, facilitadores e analistas, os quais devem adotar uma série de procedimentos que promovam à apresentação da solução às partes interessadas e à análise das reações daí resultantes.

Para Gomes, Gomes e Almeida (2002), a teoria da decisão não é uma teoria descritiva ou explicativa, uma vez que o seu objetivo não é descrever como as pessoas tomam as decisões. Trata-se de uma teoria prescritiva em alguns casos e

normativa, em outros, já que seu intuito é ajudar os indivíduos a tomarem decisões melhores; tais decisões podem utilizar parâmetros quantitativos ou parâmetros de mensuração qualitativa, sendo estes com forte característica subjetiva.

Em todo esse arcabouço, ainda de acordo com Gomes, Gomes e Almeida (2002), há que se considerar, também, que as decisões devem atender a múltiplos objetivos que se apresentam interdependentes: são influenciadas por vários critérios, às vezes conflitantes e sob muitos atributos; seus impactos não são sempre bem identificados, principalmente ao longo do tempo; e, os objetos de decisão, estratégias ou alternativas, muitas vezes estão interligados. As decisões normalmente buscarão minimizar perdas, maximizar ganhos e criar uma situação em que comparativamente o decisor julgue que houve ascensão entre o estado da natureza em que se encontrava e o estado em que irá se encontrar após a decisão.

Nesse sentido, entende-se que a citada ascensão não se trata somente da viabilidade econômica do empreendimento, como pensava o homem racional. Trata-se, finalmente, de um ganho para todo o empreendimento, que contemple uma maximização do ambiente em todos os seus aspectos, especialmente o econômico, o social e o ambiental. Consoante Neto (2010), a tomada de decisão permeia todas as organizações (públicas, privadas, de economia mista, etc.) e é representada pela adoção de uma série de procedimentos que promovem a apresentação da solução às partes interessadas e à análise das reações daí resultantes.

As organizações são percebidas como sistemas nos quais um agente externo (um consultor) ou um agente interno (o líder) está apto a adotar escolhas e a tomar decisões que as direcionem. Afirma, ainda, que as organizações humanas (empresas e instituições), em circunstâncias caóticas, veem-se obrigadas a adaptar-se a uma nova realidade, caracterizada pela passagem de um modelo de gestão classificador (ou mecânico), em uma visão apenas econômica e racional, para um modelo de gestão relacional (ou complexo) (NETO, 2010).

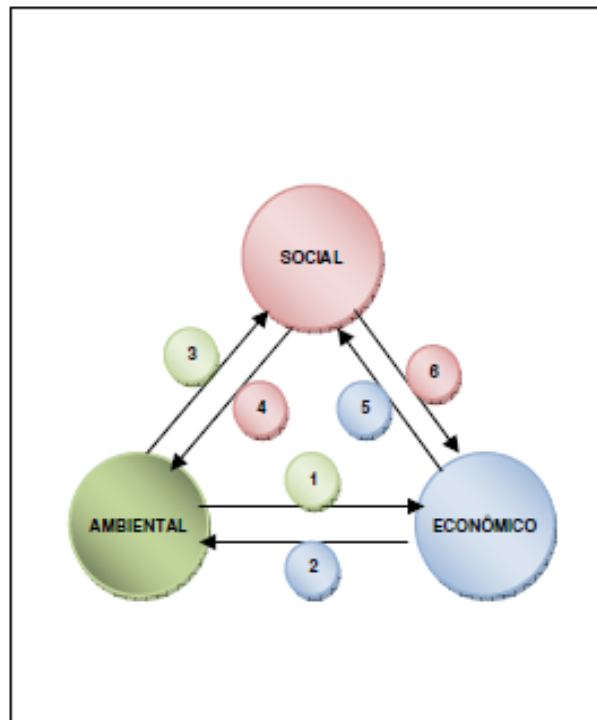
Maia (2011) explica que a abordagem sistêmica das dimensões do desenvolvimento sustentável é uma alternativa viável de compreensão das conexões existentes entre as dimensões e seus critérios (elementos ou indicadores). Com a definição destes critérios é possível mapear as suas conexões e, conseqüentemente, compreender as influências de certo(s) critério(s) sobre determinada(s) dimensão(ões). Se as decisões tomadas pelas organizações estiverem alinhadas a esses critérios e considerarem simultaneamente as suas

conexões, existe grande possibilidade de se atingir um desenvolvimento sustentável.

Critérios são atributos que podem ser quantificados ou avaliados e que contribuem para a decisão. A busca da solução de um problema freqüentemente ocorre em ambiente onde os critérios são conflitantes, ou seja, onde o ganho de um critério poderá causar uma perda em outro. Estes critérios podem ser do tipo fator, compostos por variáveis que acentuam ou diminuem a aptidão de uma determinada alternativa para o objetivo em causa ou podem ser do tipo exclusão, variáveis que limitam as alternativas em consideração na análise, excluindo-as do conjunto solução (ZANBOM, 2005, p. 185).

A utilização das dimensões do desenvolvimento sustentável, bem como a identificação das relações existentes entre seus elementos, permite superar decisões limitadas, pois exigem um pensamento sistêmico que equilibre as dimensões analisadas. Hoff (2008), em sintonia com a publicação da OECD (2001), apresenta um esquema sobre estas interações, chamando atenção para aquelas que são consideradas “interações-chave”, demonstrado na Figura 07.

Figura 07 – Interações-chave entre as dimensões econômica, social e ambiental.



Fonte: OECD (2001, p. 37), adaptado por Hoff (2008).

Sob a égide do arcabouço teórico da teoria da complexidade e da tomada de decisões em prol do desenvolvimento sustentável, o inter-relacionamento entre as dimensões deve ser analisado, em um contexto interdisciplinar que permita visualizar os elementos envolvidos e também afetados pelas interações existentes

no desenvolvimento territorial ou regional (SACHS, 2002). Esse inter-relacionamento pode ser analisado de acordo com as interações propostas pela OECD (2001), cujos números são explicados no Quadro 04 a seguir.

Quadro 04 – Descrição das interações-chave.

Interação-chave	Descrição
1	Do meio ambiente para a economia
2	Da economia para o meio ambiente
3	Do meio ambiente para a sociedade
4	Da sociedade para o meio ambiente
5	Da sociedade para a economia
6	Da economia para a sociedade

Fonte: Elaborado pelo autor com base em OECD (2001, p. 37).

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A concepção filosófica do trabalho é pós-positivista, já que no trabalho há observação e mensuração da realidade objetiva, além da busca pela regularidade do problema. Autores como Thomas Kunh, Irme Lakatos e Paul Feyerabend marcaram o início deste pensamento.

O estudo é descritivo quanto aos seus objetivos, de abordagem qualitativa, sendo a estratégia de pesquisa utilizada a análise documental. O estudo descritivo permite observar o comportamento do fenômeno de interesse; já a análise documental permite a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção, permitindo visualizar os sentidos do conteúdo, nesse caso em específico, dos estudos realizados pela COBRAPE (MPRO, 2006) e pelo Instituto POLIS (SAULE JÚNIOR, 2006), além do PBA de cada usina de geração de energia elétrica.

A análise de conteúdo é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação (BARDIN, 2010, p. 20).

Foi utilizado, como ferramenta de pesquisa, o software ATLAS TI, versão 6.0.15, *Educational Single User License*, que facilita a análise de dados qualitativos, os quais são frequentemente utilizados em pesquisas na área de ciências sociais. Esse dispositivo tecnológico auxilia os pesquisadores na análise sistemática de fenômenos complexos camuflados em dados não estruturados de texto, multimídia e geoespaciais, dentre outros.

No programa, os comandos mais utilizados foram os de análise categorial. Para Bardin (2010), a categorização é um método que permite a classificação dos elementos de significação constitutivos do texto.; ordenam-se diferentes elementos em categorias pré-estabelecidas ou estabelecidas durante a leitura. Em um segundo momento, por meio de regras de associação, as categorias foram agrupadas em famílias, sendo que, a esse tipo de averiguação, dá-se o nome de análise de contingência ou análise estrutural (BARDIN, 2010).

Foram criadas famílias correspondentes às três dimensões do Desenvolvimento Sustentável consideradas na pesquisa: ambiental, social e econômica. Para cada dimensão foram definidas categorias que representassem aspectos específicos da

família a que pertenciam (Figura 08). Na família **TBL-Ambiental** foram criadas as categorias: (1) meio biótico, (2) meio físico, (3) saneamento ambiental e (4) geral, descritas a seguir (Quadro 05).

Quadro 05 – Categorias presentes na família TBL-Ambiental.

Categoria	Nome	Descrição
1	Meio biótico	Estrutura biótica estabelecida que depende e interage com estruturas físicas e climatológicas que compõem o ecossistema
2	Meio físico	Compreende os locais onde serão implantadas as obras, além do leito do rio, áreas de retirada de matéria bruta (cavas) e deposição de resíduos (bota-foras)
3	Saneamento ambiental	Contempla as seguintes áreas temáticas: abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo
4	Geral	Tópicos relacionados ao meio ambiente não classificados nas descrições anteriores

Fonte: Elaborado pelo autor.

A família **TBL-Econômico** foi composta pelas seguintes categorias: (1) atividades econômicas, (2) compensação financeira, (3) compensação ambiental, (4) dinamização da economia, (5) elevação e queda de preços e serviços, (6) emprego, (7) instituições e tecnologia, (8) investimentos, (9) polarizações regionais, e (10) geral, apresentadas a seguir, no Quadro 06.

Quadro 06 – Categorias presentes na família TBL-Econômico.

Categoria	Nome	Descrição
1	Atividades econômicas	Grandes e pequenas propriedades rurais, expansão das pastagens, consolidação de assentamentos, agricultura familiar e atividades minerárias
2	Compensação financeira	Propostas de compensação financeira por impactos causados na região
3	Compensação ambiental	Propostas de compensação ambiental por impactos causados na região
4	Dinamização da economia	Contratação de pessoas, aluguel de veículos, alojamento e alimentação de técnicos, aumento da demanda de bens e mercadorias para utilização no escritório local e no acampamento (combustíveis, material de escritório, produtos alimentícios e outros produtos)
5	Elevação e queda de preços e serviços	Aumento na demanda de mercadorias e serviços durante a mobilização e sua consequente redução durante desmobilização
6	Emprego	Mobilização e desmobilização do canteiro de obras
7	Instituições e tecnologia	Captação de investimentos e recursos para a melhoria do espaço e da economia, capacitação institucional e tecnológica
8	Investimentos	Expectativa de investimentos em infraestrutura e serviços públicos
9	Polarizações regionais	Dinamismo introduzido com a polarização de negócios e oportunidades na região do empreendimento

Continuação

10	Geral	Tópicos relacionados ao meio econômico não classificados nas descrições anteriores
----	-------	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na família **TBL-Social** foram criadas as categorias: (1) compensação social, (2) cultural, (3) educação, (4) habitação e urbanismo, (5) infraestrutura urbana e rural, (6) institucional, (7) lazer e turismo, (8) populações atingidas, (9) populações tradicionais, (10) qualidade de vida da população, (11) saúde pública, (12) segurança pública, e (13) geral, a seguir exibidas no Quadro 07.

Quadro 07 – Categorias presentes na família TBL-Social.

Categoria	Descrição	Significado
1	Compensação Social	Propostas de compensação ambiental por impactos causados na região
2	Cultural	Patrimônio histórico, cultural e arqueológico
3	Educação	Infraestrutura e capacitação para educação infantil, ensino médio e profissionalizante
4	Habitação e urbanismo	Condições de moradia e de ocupação, tanto rural quanto urbana, além da demanda por moradia
5	Infraestrutura urbana e rural	Mobilidade urbana e rural, além de regularização fundiária e alteração de política de uso do solo
6	Institucional	Apoio à administração local e estabelecimento de parcerias com o poder público
7	Lazer e turismo	Infraestrutura que incentive lazer e turismo, articulações com poder público e privado
8	Populações atingidas	Formas diversas de interação das obras com a população local
9	Populações tradicionais	Pressão sobre terras indígenas e ribeirinhas
10	Qualidade de vida da população	Promoção da qualidade de vida mediante o reforço e a articulação de políticas públicas de bem-estar social
11	Saúde pública	Infraestrutura na saúde e capacitação de profissionais
12	Segurança pública	Infraestrutura em segurança pública e capacitação
13	Geral	Tópicos relacionados ao meio social não classificados nas descrições anteriores

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda durante a análise dos documentos, com foco na pertinência das teorias utilizadas como égide do trabalho, buscou-se identificar os critérios que nortearam as decisões quanto à implementação dos programas descritos no PBA, categorizados como (1) **Teoria da Decisão**. Foi investigada, também, a existência de inter-relacionamento entre as categorias de Desenvolvimento Sustentável adotadas, na perspectiva do Pensamento Complexo, classificada como (2) **Teoria da Complexidade**. Na categoria (3) **Desenvolvimento Sustentável** foram inseridos os trechos do documento que continham esta expressão ou seu conceito, na

perspectiva de Sachs (2000; 2002). Finalmente, a categoria (4) **Desenvolvimento Regional** trouxe as considerações acerca do tema quando da elaboração dos programas. Todas as teorias foram agrupadas na família **Teorias** (Quadro 08).

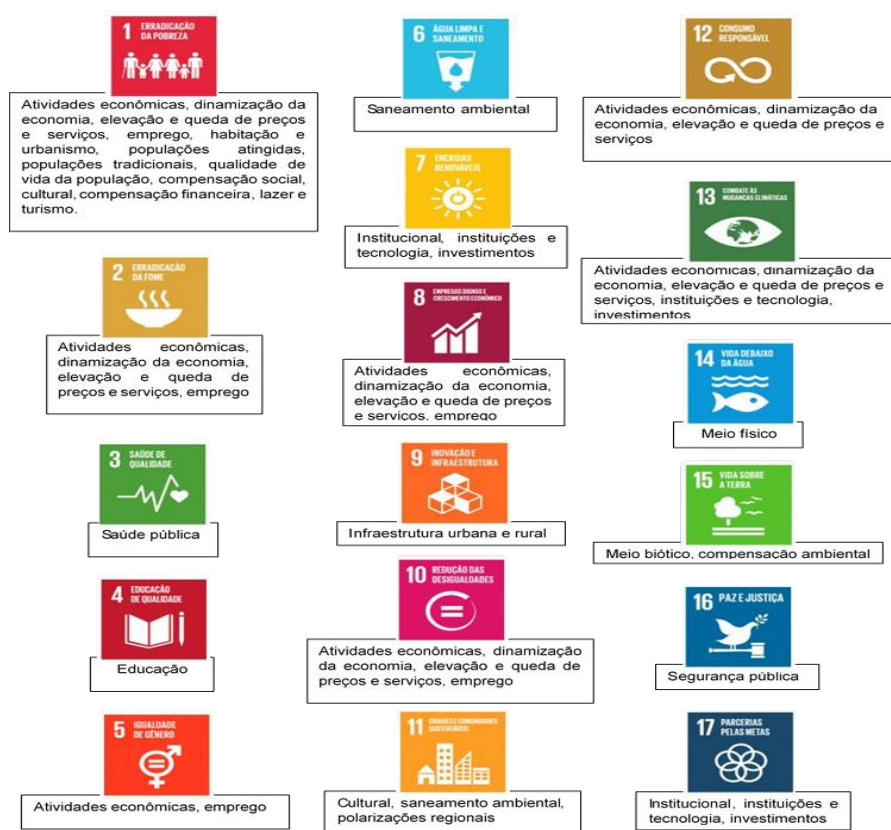
Quadro 08 – Categorias presentes na família Teorias.

Categoria	Descrição	Significado
1	Teoria da Decisão	Aspectos decisórios na definição de programas de compensação e mitigação de impactos
2	Teoria da Complexidade	Relacionamento existente entre os programas de compensação e mitigação de impactos
3	Desenvolvimento Sustentável	Aspectos de desenvolvimento sustentável nos documentos analisados
4	Desenvolvimento Regional	Aspectos de desenvolvimento regional nos documentos analisados

Fonte: Elaborado pelo autor.

As categorias criadas nas famílias TBL-Ambiental, TBL-Econômico e TBL-Social podem levar aos objetivos do Desenvolvimento Sustentável, descritos pela ONU, de acordo com a Figura 08 a seguir.

Figura 08 – Categorias da pesquisa relacionadas com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



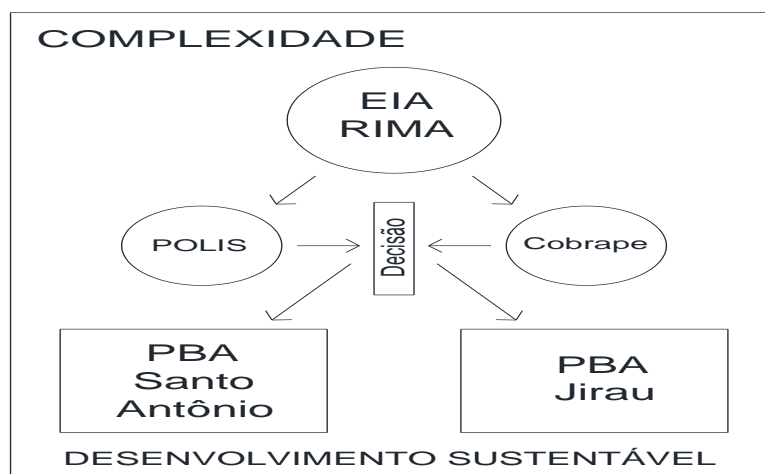
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para atingir os objetivos a que o estudo se propõe há que se considerar que os Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) são estabelecidos para subsidiar o processo de decisão sobre a viabilidade dos projetos hidrelétricos. Apoiam-se em argumentos técnico-científicos e apresentam, para cada um dos impactos decorrentes dos empreendimentos, suas respectivas medidas capazes de mitigá-los e compensá-los, bem como seus respectivos programas de compensação e mitigação.

Desse modo, a discussão em torno dos programas que comporão os PBAs inicia-se com o estabelecimento dos impactos e suas respectivas compensações, e, neste caso das usinas do rio Madeira, no diagnóstico ambiental e os programas propostos no EIA/RIMA, seguidos pelas observações constantes nos estudos POLIS e COBRAPE (WERNER, 2011). Se inseridos em um contexto de desenvolvimento sustentável, tais documentos devem, portanto, ultrapassar os limites da viabilidade econômica, ambiental ou o cumprimento da legislação.

Em síntese, os principais documentos analisados, além dos PBAs, foram o EIA/RIMA, que apresentou os programas ambientais detalhados nos PBAs, e os estudos desenvolvidos pelo Instituto POLIS e COBRAPE. Durante a análise foi observada, ainda, a complexidade existente no meio, no sentido de avaliar a interação entre os elementos identificados como promotores do desenvolvimento sustentável, assim como foi analisado se o processo decisório que definiu os programas constantes nos PBAs também visava o desenvolvimento sustentável à região do empreendimento, conforme observado na Figura 09.

Figura 09 – Síntese da pesquisa.

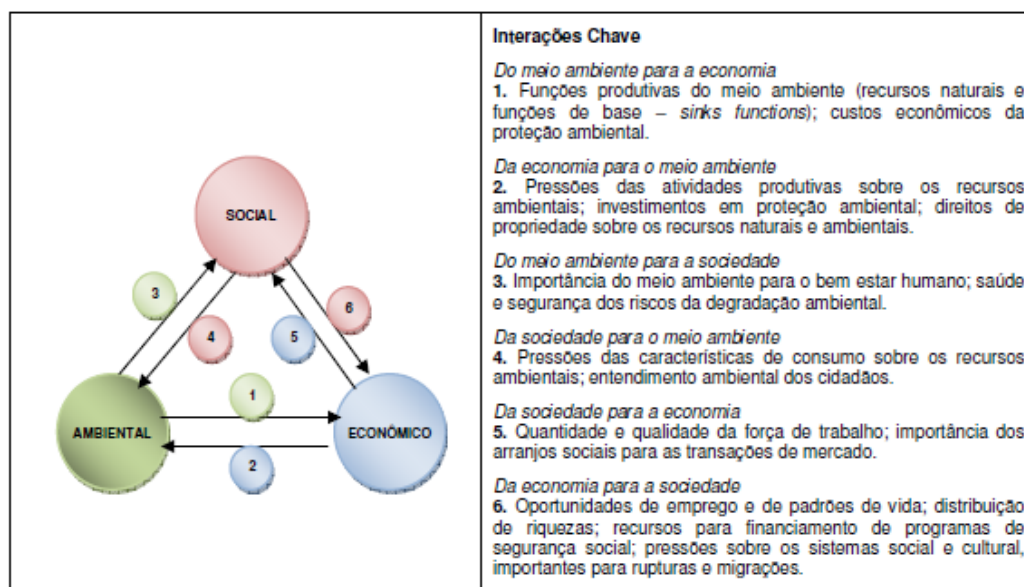


Fonte: Elaborado pelo autor.

Inicialmente, foi analisado o EIA/RIMA, a partir do qual foram elaborados os documentos COBRAPE e POLIS – também examinados na pesquisa. Posteriormente, foram estudados o PBA Santo Antônio e o PBA Jirau, observando os aspectos decisórios utilizados na definição dos programas que os compuseram a partir das recomendações dos pareceres constantes em POLIS e COBRAPE. No contexto investigatório dos documentos, observou-se a interdisciplinaridade presente nos estudos desenvolvidos na ótica do pensamento complexo, bem como a observância aos objetivos, teoria e princípios do desenvolvimento sustentável.

Ao final, foi desenvolvida uma matriz de relacionamento entre as categorias propostas, com base na estrutura apresentada pela OECD (2001) e adaptada por Hoff (2008), conforme exibido na Figura 10.

Figura 10 – Descrição das interações-chave.



Fonte: OECD (2001, p. 37), adaptado por Hoff (2008).

A matriz analisou os relacionamentos entre as categorias de Desenvolvimento Sustentável alinhadas aos seus respectivos pilares, observando as interações-chave propostas pela OECD (2001) e considerou, ainda, os relacionamentos existentes entre categorias de um mesmo *bottom*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo destina-se a apresentar e discutir as principais descobertas da pesquisa, apresentando o exame dos documentos estudados, bem como a pertinência das teorias de aporte no contexto do trabalho.

Em agosto de 2003, iniciou-se o processo de licenciamento, cujo órgão federal responsável foi o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), tendo como proponente o consórcio Madeira Energia S.A. (MESA), formado por FURNAS e ODEBRECHT. Em 2004, foi definida pelo IBAMA a versão final do Termo de Referência para os Estudos Ambientais dos Aproveitamentos Hidrelétricos do rio Madeira, o qual serviu de referência para o desenvolvimento dos estudos ambientais do empreendimento, e cuja abordagem principal foram as consequências dos projetos sobre o bioma amazônico, a bacia hidrográfica do rio Madeira e, ainda, sobre as dimensões social, econômica e ambiental do Estado de Rondônia e do município de Porto Velho, principalmente (MPRO, 2006).

Concluídos os trâmites iniciais dos procedimentos administrativos pertinentes, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do Complexo do Madeira foi realizada por Furnas, Odebrecht e Arcadis Tetraplan e entregue ao IBAMA quando da solicitação da Licença Prévia, em junho de 2005 (MPRO, 2006).

A Avaliação Ambiental Estratégica – AAE é um termo usado para descrever o processo de avaliação dos impactos ambientais de ações estratégicas (Lee & Walsh, 1992) que ocorrem em todos os níveis decisórios governamentais que precedem a fase de projetos específicos (CEU, 1994), ou seja, nos níveis mais estratégicos de decisão das Políticas, Planos e Programas de intervenção estatal, sejam setoriais, regionais, ou áreas programáticas. Desse modo, a adoção da AAE pode ser considerada uma forma de garantir que a noção de sustentabilidade esteja permeando o processo decisório, desde o alto nível da tomada de decisão até o estágio de projetos. Isso vai permitir opções alternativas de projetos, as quais, de outro modo, estariam preteridas do escopo dos estudos convencionais de viabilidade de investimentos (CEU, 1994) (AGRA FILHO, 2002, p.103).

Segundo o documento, os projetos hidrelétricos estavam em consonância com os objetivos da política do setor elétrico brasileiro nos segmentos de geração e de transmissão a partir de um planejamento de longo prazo, cuja viabilidade regional apoiava-se em acordos e compromissos sociais, nos quais a tomada de decisão

envolvia o aprimoramento da difusão de informações e estímulo à participação social (WERNER, 2011). Tal documento, entretanto, contemplava não somente os aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, mas ainda oferecia uma dimensão do potencial de transformação de uma vasta região da Amazônia Ocidental, da qual as hidrelétricas são parte integrante (FURNAS, 2005).

Sendo assim, entre os anos de 2003 e 2005, a empresa Leme Engenharia Ltda. (LEME) desenvolveu o documento denominado Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Estudos de Impacto Ambiental–EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA para o consórcio MESA, sendo estes uma fração do AAE, e que subsidiaram o processo de tomada de decisão quanto a viabilidade socioambiental de grandes projetos, em obediência à legislação ambiental.

O EIA compreende um relatório detalhado sobre o estado inicial do lugar e seu meio ambiente, as razões que motivaram a sua escolha, as modificações que tal projeto acarretará, inclusive, as irreversíveis, além das medidas propostas para suprimir, reduzir e, se possível, compensar os prejuízos ao meio ambiente; o relacionamento entre os usos locais e regionais do meio ambiente a curto prazo, e a sua manutenção e melhoria a longo prazo.

Já o RIMA é o documento que se destina à informação e à consulta pública, cuja escrita não deverá ser técnica e deverá trazer as conclusões do EIA (SANCHEZ, 2008). Tal documento, efetivamente, é aquele que subsidia a obtenção da Licença Prévia do empreendimento.

Art. 8º - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - (...) (BRASIL, 1997, p. 3).

O EIA/RIMA é, portanto, o primeiro documento identificado nesta pesquisa, analisado para os fins a que o estudo se propõe, considerando que o mesmo é a base dos demais documentos que compõem o processo de licenciamento das usinas do rio Madeira, já que apresenta estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação e operação de determinado empreendimento. Após algumas solicitações de complementação técnica do EIA/RIMA pelo órgão fiscalizador, bem como a realização das audiências públicas, a licença prévia para

os aproveitamentos Santo Antônio e Jirau foi concedida em julho de 2007.

A conclusão dos trabalhos de elaboração e aprovação do EIA/RIMA dos empreendimentos hidrelétricos, marcou o início de um novo conjunto de atividades que prepararam as bases para a elaboração dos projetos básicos ambientais (PBAs) necessários à obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LI). Muito embora o EIA/RIMA tenha sido elaborado para ambos os aproveitamentos, o PBA foi elaborado para cada empreendimento, visto que a publicação, pela ANEEL, dos editais de concorrência do qual decorreu os leilões das usinas hidrelétricas, ocasionou a separação dos processos licitatórios dos dois empreendimentos, impondo a elaboração de projetos e estudos separados para cada um deles (AHE SANTO ANTONIO, 2008).

O Projeto Básico Ambiental é o documento que apresenta, detalhadamente, todas as medidas de controle e os programas ambientais propostos no EIA. Deve ser apresentado para a obtenção da Licença de Instalação (BRASIL, 1997, p. 31).

Os PBAs dos empreendimentos foram, portanto, os principais documentos identificados na pesquisa e delineadores do estudo, já que apresentaram os programas vinculados aos empreendimentos nos quais consta o detalhamento das ações necessárias à mitigação, correção ou compensação dos impactos que afetarão as suas áreas de influência.

O PBA exige contatos diretos mais prolongados e objetivos com os grupos de interesses envolvidos, de modo a serem detalhados os programas e estabelecidos convênios e outros procedimentos necessários para a fase de implantação dos empreendimentos, caso seja obtida a LI (Licença de Instalação). As discussões que envolvem a elaboração do PBA podem gerar impactos relacionados à confirmação ou frustração de expectativas, fortalecimento e enfraquecimento de lideranças locais e consolidação do processo de licenciamento ambiental (FURNAS, 2005, p. 39).

Essa confirmação ou frustração de expectativas relaciona-se ao cumprimento dos programas definidos no PBA ou, ainda, quanto aos resultados efetivamente alcançados quando do seu cumprimento. Sob outro ângulo, e considerando que no momento da elaboração dos estudos e das propostas de mitigação os projetos são pautados em compromissos sócio-econômico-ambientais, após a realização do leilão, o empreendedor deveria, com enfoque decisório, conciliar os programas propostos com a necessidade de minimização dos custos.

Tais expectativas relacionam-se, também, às perspectivas de

desenvolvimento atribuídas aos empreendimentos, bem como as medidas de mitigação e compensação necessárias, apontadas pelos estudos, que nortearam as condicionantes socioambientais determinadas pelo IBAMA, os quais permitem analisar o modo como a intervenção regional dos projetos hidrelétricos e suas potencialidades funcionam como vetor de desenvolvimento regional e sustentável.

No contexto das AHEs do rio Madeira, outros dois estudos também foram desenvolvidos com o intuito de embasar a elaboração dos respectivos PBAs. A Prefeitura Municipal de Porto Velho–PMPVH e o Ministério Público do Estado de Rondônia–MPE/RO, diante da identificação de pontos frágeis no EIA/RIMA, contrataram, respectivamente, o Instituto POLIS e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos–COBRAPE para o desenvolvimento de estudos baseados em dados socioeconômicos, denominados, respectivamente: “Parecer sobre o papel do Município de Porto Velho frente aos impactos urbanos e o Estudo de Impacto Ambiental do projeto das usinas hidrelétricas do Rio Madeira” e “Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia”.

O parecer elaborado pelo Instituto POLIS tinha como objetivo apresentar pontos frágeis do EIA/RIMA, além de demonstrar que compete às autoridades e aos gestores dos órgãos públicos competentes garantirem o direito ao devido processo legal e o direito à informação para a população e às organizações da sociedade do Município de Porto Velho no processo administrativo do licenciamento do projeto das usinas hidrelétricas, no qual faz parte o estudo prévio de impacto ambiental.

O estudo desenvolvido pela COBRAPE

visou analisar criticamente o conteúdo do EIA/RIMA de modo a amparar o Ministério Público, na qualidade de defensor dos interesses da sociedade, na caracterização e avaliação dos impactos ambientais, das medidas e ações mitigadoras, compensatórias e de potencialização previstas com a construção do Complexo Hidrelétrico Rio Madeira, tendo em vista a necessidade de "garantir o rigoroso cumprimento da legislação ambiental aplicável e o adequado tratamento dos impactos potenciais sociais e ecológicos; e assegurar a devida aplicação do conjunto de benefícios previstos com a implantação e operação do referido Complexo" (MPRO, 2006, p. 3).

Dessa forma, esses dois estudos, pelo seu caráter técnico e centrado nas análises das deficiências existentes no EIA/RIMA, também foram incluídos no rol de documentos analisados nesta pesquisa.

Em 2008, foi publicada a licença de instalação–LI 540/2008, autorizando a implantação da UHE Santo Antônio, cuja licença de operação foi concedida em 2011 e o início de sua operação comercial em 2012.

Art. 8º - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I – (...)

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação (BRASIL, 1997, p. 3).

O consórcio vencedor – Consórcio Madeira Energia-MESA, posteriormente chamado Santo Antônio Energia – é constituído pelas seguintes empresas: Odebrecht Investimentos em Infraestrutura LTDA, Construtora Norberto Odebrecht S.A., Andrade Gutierrez Participações S/A, Cemig Geração e Transmissão S/A, Furnas Centrais Elétricas S/A e Fundo de Investimentos e Participações Amazônia Energia (FIP – dos Bancos Banif e Santander).

Em 2009, foi publicada a licença de instalação (LI) nº 621/2009, autorizando a implantação, cuja licença de operação foi concedida em 2012 e o início de sua operação comercial em 2013. O consórcio vencedor do leilão de geração de energia hidrelétrica é a Energia Sustentável do Brasil – ESBR, composta pelo consórcio de quatro empresas brasileiras, tendo a Suez Energy como empresa líder (Suez Energy South America Participações Ltda., Camargo Corrêa Investimentos em Infraestrutura S.A., Eletrosul Centrais Elétricas S.A. e a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco-CHESF).

Apresenta-se a seguir um resumo dos documentos identificados como importantes para a pesquisa: o EIA/RIMA, os estudos desenvolvidos pelos institutos POLIS e COBRAPE, além do PBA de cada usina. No decorrer de cada documento, serão apresentadas as respectivas considerações acerca do desenvolvimento sustentável, bem como a pertinência das teorias da complexidade e da decisão. Ao final, será apresentada uma matriz de avaliação de desenvolvimento sustentável para obras de grande porte.

4.1 Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)

O EIA foi elaborado de acordo com a determinação da Área de Influência Direta, Área de Influência Indireta e Área de Influência Regional, bem como os detalhamentos exigidos para cada uma delas em relação aos estudos socioeconômicos. Também foi avaliada a tendência de crescimento populacional e a interferência do empreendimento frente a esta tendência, conforme exigência do Termo de Referência – TR (SAULE JÚNIOR, 2006).

O EIA estruturou-se em cinco TOMOS. O tomo A, dividido em sete capítulos, abordou “metodologias, instrumentos legais e a caracterização dos empreendimentos”. Já o tomo B, dividido em quatro capítulos, apresentou o “diagnóstico ambiental”. O tomo C dividiu-se em três capítulos e expôs a “análise integrada, avaliação de impactos, prognóstico e programas ambientais”. O tomo D exibiu “mapas” e o tomo E apresentou os estudos complementares solicitados pelo IBAMA.

Após a avaliação dos impactos foram propostas, no tomo C, medidas mitigadoras e de potencialização, promovendo-se, em seguida, a proposição de 25 Programas Ambientais, sendo seis programas diretamente relacionados ao meio físico, nove programas concernentes ao meio biótico e nove relacionados ao meio socioeconômico, além de um Programa Ambiental para Construção (PAC). Por força das complementações solicitadas pelo IBAMA, foram adicionados o "Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo" e o "Programa de Monitoramento e Apoio às Atividades Desenvolvidas nas Várzeas". O EIA também destacou a necessidade de realização de um "Plano Ambiental de Conservação e Uso dos Reservatórios", concebido a partir do Termo de Referência emitido pelo IBAMA, de acordo com as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 302 e nº 305 de 2002 (MPRO, 2006).

Nesse sentido, não ficou compreensível no documento a forma com que os programas foram definidos. Aparentemente, foram norteados pelas informações técnicas (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2002) apresentadas no diagnóstico ambiental desenvolvido pelos especialistas. Tal critério, utilizado de forma isolada, traz alguma subjetividade em sua definição, comprovada pela exigência do IBAMA quanto da solicitação de apresentação de outros dois programas necessários à mitigação de impactos importantes, porém desconsiderados no EIA/RIMA.

É nesse contexto que a tomada de decisão em prol do desenvolvimento

sustentável torna-se fundamental na definição dos programas ambientais que serão implementados. O processo decisório poderá ser primordial no estabelecimento de critérios norteadores do desenvolvimento sustentável, capazes de eliminar eventuais pressões existentes entre os meios econômico, social e ambiental, que possam comprometer a sua consecução (MAIA, 2011).

Ainda que o EIA/RIMA tenha abordado projetos importantes e relevantes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, e mais especificamente em Rondônia, tais como a agenda ÚMIDAS e o PAS, incutindo ao leitor do documento a possibilidade deste se encontrar sob a égide de tais projetos, não foi possível identificar de que forma o desenvolvimento sustentável foi observado na definição dos programas ambientais propostos.

O Projeto Úmidas foi desenvolvido no período de outubro de 1997 a agosto de 1998, por iniciativa do governo do Estado de Rondônia e realizado com o apoio técnico e financeiro do programa Planaforo (Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia), por intermédio do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

(...)

A formulação das diretrizes não se limitou, no entanto, a uma declaração genérico-abstrata de princípios. Ela corresponde ao esforço por fazer vigentes e operativos esses princípios no interior de uma situação concreta.

(...)

Um dos mais recentes planos de desenvolvimento sustentado para a região amazônica é o Plano Amazônia Sustentável (PAS). Iniciado em 2004, tem como objetivo maior implementar um novo modelo de desenvolvimento na Amazônia brasileira, pautado na valorização das potencialidades de seu patrimônio natural e sociocultural, voltado para a geração de emprego, renda, redução das desigualdades sociais, viabilização de atividades econômicas dinâmicas e inovadoras com inserção em mercados regionais, nacionais e internacionais e o uso sustentável dos recursos naturais com a manutenção do equilíbrio ecológico (FURNAS, 2005, tomo B, p. 1437-1438).

É evidente que o estabelecimento de programas que mitiguem ou compensem impactos sócio-econômico-ambientais é uma forma de promoção de desenvolvimento sustentável. Entretanto, não é suficiente já que este não se refere a escolhas: trata-se de um maior empenho para desenvolvimento econômico e social, que seja compatibilizado com a proteção ambiental (SACHS, 2000).

O EIA apresentou diagnóstico ambiental baseado nos estudos definidos no termo de referência, contemplando as categorias definidas na metodologia desta pesquisa como vetores de desenvolvimento sustentável à região impactada, conforme mostrado no Quadro 09.

Quadro 09 – Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no EIA/RIMA.

CATEGORIA DE REFERÊNCIA DA PESQUISA		EIA/RIMA
Ambiental	Meio biótico	Sim
	Meio físico	Sim
	Saneamento ambiental	Sim
	Geral	Sim
Econômico	Atividades econômicas	Sim
Econômico	Compensação financeira	Sim
	Compensação ambiental	Sim
	Dinamização da economia	Sim
	Elevação e queda de preços e serviços	Sim
	Emprego	Sim
	Instituições e tecnologia	Sim
	Investimentos	Sim
	Polarizações regionais	Sim
	Econômico – Geral	Sim
	Compensação social	Sim
	Cultural	Sim
	Educação	Sim
	Habitação e urbanismo	Sim
	Infraestrutura urbana e rural	Sim
	Institucional	Sim
Social	Lazer e turismo	Sim
	Populações atingidas	Sim
	Populações tradicionais	Sim
	Qualidade de vida da população	Sim
	Saneamento ambiental	Sim
	Saúde pública	Sim
	Segurança pública	Sim
	Geral	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outras considerações acerca do desenvolvimento regional e do desenvolvimento sustentável foram apresentadas dentro do contexto de uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), pretendida no EIA/RIMA, quando critérios metodológicos e indicadores foram utilizados para observar relações territoriais mais extensas, inclusive internacionais dentro de um contexto de outras oportunidades de exploração da bacia do rio Madeira, denominada Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira. Evidenciou-se, neste sentido, que o EIA/RIMA é parte integrante da referida AAE, sem ficar claro, contudo, em que momento as demais obras constantes do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira serão implementadas.

Não ficou evidente no documento de que forma a interdisciplinaridade defendida pelo pensamento complexo, e importante dentro de um contexto de múltiplas variáveis que se interconectam (LAMÓGLIA, 2008), foi efetivamente utilizada durante a elaboração do EIA/RIMA, exceto pela realização de encontro técnico (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2002) cujo objetivo era a troca de

informações entre diferentes atores do processo.

As primeiras atividades das equipes temáticas compreenderam viagem de reconhecimento de campo, com a participação de grande parte das equipes, e a realização do 1º Encontro Técnico com o objetivo de promover o conhecimento e o intercâmbio de informações entre as equipes de diferentes instituições participantes do Projeto. Nesse encontro, discutiram-se os procedimentos metodológicos, escopos dos trabalhos técnicos e as áreas de abrangência dos estudos, procurando identificar os temas correlacionados e que deveriam ser objeto de troca de informações (FURNAS, 2005, tomo A, volume I, p. 1).

Do contrário, restou claro que a metodologia utilizada se baseou em estudos multidisciplinares como base para decisões posteriores do trabalho:

a base de conhecimentos que esses estudos multidisciplinares consolidam proporciona importantes fundamentos às tomadas de decisões que, ao longo do tempo, constituirão ações que levem a melhores oportunidades de vida para a nossa sociedade, norteadas pelo objeto da sustentabilidade e do desenvolvimento (FURNAS, 2005, tomo A, volume I, apresentação).

Finalmente, quando da observância de aspectos ambientais relevantes, ainda que não tenha sido explicada a sua metodologia, tampouco os aspectos de inter-relação, citou-se no EIA que foram estabelecidas relações de interdependência dos diversos fatores ambientais analisados, quando da apresentação de um resumo dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico (FURNAS, 2005, tomo C, p. 7). Após a publicação do EIA/RIMA e dos documentos complementares exigidos pelo IBAMA, o Ministério Público do Estado e a Prefeitura Municipal de Porto Velho, através de duas consultorias especializadas, desenvolveram estudos críticos acerca do EIA/RIMA, cujas análises são importantes para o conteúdo desta pesquisa.

4.2 Parecer sobre o Papel do Município de Porto Velho frente aos Impactos Urbanos e o Estudo de Impacto Ambiental do Projeto das Usinas Hidrelétricas do Rio Madeira

O estudo desenvolvido pelo Instituto POLIS, contratado pela Prefeitura Municipal de Porto Velho (PMPVH), tinha como objetivo geral demonstrar que o município tinha competência legal frente ao empreendimento para tratar e exigir as medidas mitigadoras e compensatórias no licenciamento ambiental das usinas do rio Madeira, porquanto tais impactos interferiam diretamente na Administração Local. Estruturou-se em sete capítulos: 1) pressupostos legais para implantação das usinas hidrelétricas em Porto Velho; 2) o projeto das usinas hidrelétricas do rio Madeira em

Porto Velho e seu contexto; 3) a situação do direito à cidade em Porto Velho; 4) a participação da sociedade civil na avaliação de viabilidade do processo de licenciamento do empreendimento; 5) análise dos impactos urbanos e sociais no Estudo de Impacto Ambiental apresentado pelo empreendedor; 6) condicionantes para a viabilidade social e urbana do empreendimento: o papel da Prefeitura de Porto Velho frente ao empreendimento; e, 7) recomendações à Prefeitura de Porto Velho.

Ao longo dos capítulos, os autores discorreram sobre a legalidade do empreendimento e a importância da administração municipal dentro do processo de licenciamento dos empreendimentos. Apresentaram, de maneira generalizada, dados do EIA/RIMA sem discuti-los profundamente. O parecer explicou, em alguns momentos distintos, a interferência dos empreendimentos em sua área de influência e a possibilidade de promover desenvolvimento sustentável à região impactada. Entretanto, utilizou o termo sempre no contexto de justificativa da responsabilidade do município quanto a aplicação dos princípios das funções sociais da cidade.

Tendo em vista que a propriedade onde serão implantadas as usinas hidrelétricas ser de domínio da União, o fato de ser uma propriedade pública não exclui a responsabilidade do Município condicionar o uso e as atividades econômicas que serão desenvolvidas nesta propriedade pública para satisfazer as necessidades dos habitantes de Porto Velho quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento sustentável (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 12-13).

As funções sociais da cidade são funções desenvolvidas que devem resultar no pleno exercício do direito à cidade pelos habitantes das cidades. Nos termos do inciso I do artigo 2º do Estatuto da Cidade, o direito a cidades sustentáveis é compreendido como o direito à terra urbana, moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 13).

Para que a discussão do projeto das usinas hidrelétricas não ocorra de forma isolada, recomenda-se solicitar discussões de apresentação do EIA que: explicitem os cenários de sustentabilidade desejável descritos na parte da Avaliação Ambiental Estratégica; elaborem maiores detalhamentos sobre o impacto social e urbanístico, principalmente em relação a cidade de Porto Velho. (melhor qualificação e quantificação); readéquem a planilha de impactos a partir da solicitação anterior, apontando as medidas mitigadoras e programas propostos para suas mitigações indicados neste parecer. Fazendo-se necessário explicitar quais impactos não teriam mitigação e apenas compensação; comparar se as medidas e programas propostos estão de acordo e a contento aos próprios cenários de sustentabilidade desejável apresentados na Avaliação Ambiental Estratégica (Tomo B) (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 31).

As leis orçamentárias do Município de Porto Velho – Plano Plurianual 2006-2009, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual de 2006 –

não preveem ações que deem suporte a implantação do empreendimento das hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau em Porto Velho. Não estão previstas e orçadas ações e políticas que garantam a minimização dos impactos e garantia do desenvolvimento sustentável da cidade de Porto Velho (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 42).

Em uma outra abordagem sobre a participação da sociedade civil na avaliação de viabilidade do processo de licenciamento do empreendimento, os autores explicam que o licenciamento ambiental é um instrumento de gestão e controle ambiental de projetos de significativo impacto para a garantia do desenvolvimento sustentável, por se tratar de um instrumento de regulação ambiental para mitigação ou compensação de danos ambientais apresentados no EIA/RIMA, que é peça fundamental no processo (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 31).

Nos comentários acerca dos deslocamentos das famílias atingidas citados no item “Quadro de Impactos Urbanos e Sociais não previstos e exigências ao empreendedor”:

o projeto a ser elaborado deve apresentar proposições de caráter sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental. A proposta deverá levar em consideração a questão da sustentabilidade econômica da população (trabalhar as diferentes potencialidades da área envolvendo as comunidades) (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 61).

Finalmente, alerta no item “Da Compensação Social nos Empreendimentos e Atividades de Grande Impacto Urbano e Ambiental”:

no entanto, é evidente que os impactos causados pelos empreendimentos não se limitam à esfera ambiental: eles também atingem às comunidades e populações que habitam nas proximidades do empreendimento. Isto significa que a execução de medidas compensatórias ambientais não garante que o empreendimento atenda ao desenvolvimento sustentável. Faz-se necessária a adoção de medidas no sentido de compensar e recompensar a população atingida pelo empreendimento através de ações que minimizem os impactos sociais, econômicos e culturais. Estas medidas, em outras palavras, visam a compensação social do empreendimento (SAULE JÚNIOR, 2006, p. 71).

Percebe-se, portanto, que as discussões acerca do desenvolvimento sustentável no parecer não buscaram referências teóricas para sua justificativa, conforme proposto por Robinson (2004), tampouco a discussão de dados omissos do EIA/RIMA que pudessem contribuir para a sua promoção na região impactada. As principais críticas do parecer referiam-se a:

- a) Definição pelo empreendedor da área de influência indireta (AII) para o meio socioeconômico equivalente ao limite geográfico do município de Porto Velho, desconsiderando o desenvolvimento regional do Estado;

- b) A área de estudo da AHE Santo Antônio considerou apenas parte da população do município de Porto Velho e desconsiderou comunidades e assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), também afetados pelo empreendimento;
- c) Não foram apresentadas ações para as oscilações da empregabilidade durante o período das obras;
- d) Há necessidade de Avaliação Ambiental Integrada considerando o conjunto de projetos estruturantes para a região, bem como seus efeitos cumulativos;
- e) As medidas compensatórias, em sendo técnicas ou financeiras, geram o risco de justificar qualquer projeto com base na compensação de seus efeitos, trazendo, de qualquer maneira, prejuízos ao meio ambiente;
- f) Não houve participação da sociedade civil nos estudos de inventário hidrelétrico, de viabilidade dos empreendimentos e na elaboração do termo de referência;
- g) Não há uma proposta efetiva de mitigação para a maioria dos impactos sociais;
- h) Houve identificação parcial de impactos urbanísticos e sociais do empreendimento na cidade de Porto Velho;
- i) Não há mensuração dos impactos urbanísticos e sociais do empreendimento na cidade de Porto Velho; e,
- j) Ausência de detalhamento dos programas a serem adotados para mitigação dos impactos, o que impossibilita a discussão com a prefeitura local e com a sociedade civil para o processo de licenciamento ambiental.

Ainda que não tenham sido descritas com o propósito fundamental de promover o desenvolvimento sustentável, as críticas apresentadas são importantes vetores para a sua promoção, pois se referem às fragilidades do EIA/RIMA que poderiam, inclusive, comprometer a viabilidade dos empreendimentos.

Os dados apresentados no parecer e que fundamentam algumas recomendações da prefeitura são tecnicamente inadequados por não apresentarem as fontes ou os argumentos que os sustentem. Tampouco, descrevem tecnicamente que tais recomendações serão capazes de mitigar ou compensar os danos causados pelos empreendimentos.

O estudo não buscou analisar profundamente os impactos apresentados no

EIA/RIMA, bem como as suas medidas mitigadoras e compensatórias. O estudo apresentou relação parcial com as categorias listadas como vetores de desenvolvimento sustentável à região impactada, conforme descrito no Quadro 10.

Quadro 10 – Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no parecer POLIS.

CATEGORIA DE REFERÊNCIA DA PESQUISA		INSTITUTO POLIS
Ambiental	Meio biótico	Não
	Meio físico	Não
	Saneamento ambiental	Sim
	Geral	Sim
Econômico	Atividades econômicas	Sim
	Compensação financeira	Sim
Econômico	Compensação ambiental	Não
	Dinamização da economia	Não
	Elevação e queda de preços e serviços	Não
	Emprego	Sim
	Instituições e tecnologia	Não
	Investimentos	Não
	Polarizações regionais	Não
	Econômico – Geral	Sim
Social	Compensação social	Sim
	Cultural	Sim
	Educação	Sim
	Habitação e urbanismo	Sim
	Infraestrutura urbana e rural	Sim
	Institucional	Não
	Lazer e turismo	Sim
	Populações atingidas	Sim
	Populações tradicionais	Sim
	Qualidade de vida da população	Não
	Saneamento ambiental	Não
	Saúde pública	Sim
	Segurança pública	Sim
	Geral	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Do quadro exposto, e observando somente as categorias de DS identificadas no parecer, não foi possível detectar inter-relações entre tais categorias, conforme proposto por OECD (2001) na Figura 04, que remetam ao pensamento complexo, no sentido da interdisciplinaridade, como forma de organizar multiplicidade de pensamentos. Sendo este parecer representativo dos interesses da Administração Local para a população e, portanto, salutar para a elaboração dos PBAs, deveria ter melhor avaliado os impactos importantes causados em: meio biótico e meio físico, compensação ambiental, dinamização da economia, elevação e queda de preços e serviços, instituições e tecnologia, polarizações regionais, qualidade de vida da

população e saneamento ambiental.

Embora o propósito a que o relatório se destinou não tenha sido especificamente discutir a promoção do desenvolvimento sustentável à região impactada, algumas de suas críticas remetem ao tema e algumas de suas recomendações podem promovê-lo, em sendo inseridas e observadas quando da elaboração dos PBAs.

4.3 Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antonio e Jirau, no Rio Madeira, Estado de Rondônia

O trabalho desenvolvido pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), solicitado pelo Ministério Público do Estado de Rondônia (MPRO), pretendia avaliar o EIA/RIMA desenvolvido pelos empreendimentos, especialmente quanto aos impactos ambientais e suas respectivas medidas e ações mitigadoras e compensatórias. Buscou desenvolver tal trabalho utilizando uma abordagem integrada das diversas áreas temáticas envolvidas na análise dos empreendimentos, tanto na dimensão local quanto na regional, elaboradas por especialistas das mais diversas áreas do conhecimento e que tinham relação com o contexto da construção.

Estruturou-se em três partes: A, B e C, sendo a primeira destinada a discutir, em cinco capítulos a contribuição da Amazônia para o cenário nacional, as perspectivas de desenvolvimento regional com a construção das usinas, analisar de forma integrada o EIA/RIMA, apresentação de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos de Medidas Compensatórias e, por fim, apresentação de uma agenda de viabilização socioeconômica, ambiental e institucional dos AHEs de Santo Antônio e Jirau. A parte B do relatório apresenta os pareceres técnicos de todos os especialistas setoriais envolvidos no trabalho, de acordo com o Quadro 11.

Quadro 11 – Especialistas participantes do relatório e suas respectivas áreas de interesse.

ESPECIALISTA	ÁREA
Prof. Ph.D. Bruce R. Forsberg e Prof. Dr. Alexandre Kemenes	Parecer Técnico sobre Estudos Hidrobiogeoquímicos, com atenção específica à dinâmica do Mercúrio (Hg)
Prof. Dr. José Galizia Tundisi e Dra. Takako Matsumura-Tundisi	Parecer Técnico sobre Limnologia, Qualidade das Águas e Sedimentologia
Dr. Reinaldo Sure Soeiro	Parecer Técnico sobre Geologia
Professor Ph. D. Alceu Ranzi	Parecer Técnico sobre Paleontologia
Prof. Dr. Michael Hopkins	Parecer Técnico sobre Botânica
Prof. Dr. Horácio Schneider e Profa. Ms. Wilsea Figueiredo	Parecer Técnico sobre Mastofauna
Prof. Dr. Josuel Ângelo Ravani	Parecer Técnico sobre Arqueologia Histórica e Pré-Histórica
Ph. D. Nelson Jorge da Silva Jr. e Prof. Ms. Hélder Lúcio Rodrigues Silva	Parecer Técnico sobre Herpetofauna
Prof. Dr. Philip Martin Fearnside	Parecer Técnico sobre Ecossistemas
Prof. Dr. Ronaldo Borges Barthem e Prof. Dr. Michael Goulding	Parecer Técnico sobre a Ictiofauna
Prof. Dr. Victor Py Daniel	Parecer Técnico sobre Entomologia
Prof. Dr. Artur de Souza Moret e colaboradores: Iremar Antônio Ferreira e Antônio Alves da Silva Marrocos Neto	Parecer Técnico sobre Energia e Desenvolvimento
Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic	Parecer Técnico sobre Tecnologia Hidráulica
Prof. Ph. D. Maurício Dziedzic e colaborador: Prof. Ms. Bruno Victor Veiga	Parecer Técnico sobre a Política Nacional para o Setor Elétrico
Rajindra Kaur Singh	Parecer Técnico sobre Planejamento Regional e Urbano
Ms. Silas Antônio Rosa	Parecer Técnico sobre Saúde Pública
Prof. Dr. Silvio Rodrigues Persivo Cunha	Parecer Técnico sobre Planejamento Regional
Simone de Castro Tavares Coelho, Laís da Costa Manso e Maria Cristina Meirelles	Parecer Técnico sobre Projetos, Gestão e Políticas Públicas Sociais

Fonte: Elaborado pelo autor.

Do quadro exibido, percebe-se uma grande cautela quanto a avaliação do EIA/RIMA já que a COBRAPE solicitou os pareceres de técnicos de especialistas de notório conhecimento em sua área de atuação, trazendo confiabilidade ao estudo desenvolvido.

A parte C apresenta os anexos do relatório, que se referem a textos complementares que abordam a utilização e o desenvolvimento dos sistemas hidroviários amazônicos, a Amazônia enquanto província mineral, o potencial energético da Amazônia, o ciclo da borracha: marco da utilização econômica dos recursos naturais da Amazônia e os passivos socioambientais dos processos de colonização: o caso da Amazônia.

O estudo apresenta, por diversas vezes, o termo desenvolvimento sustentável sempre remetendo a ideia de inserção das UHEs dentro desse contexto, inclusive

quanto a origem dos projetos que se inserem no PAS, ZEE e UMIDAS, anteriormente citados. Os capítulos introdutórios do parecer claramente reforçam a necessidade de que empreendimentos na Amazônia objetivem ao desenvolvimento sustentável.

Considerando que o Brasil, no contexto internacional, era considerado um dos responsáveis pelo agravamento de problemas ambientais na Amazônia e, a partir disso, de impactos ambientais mundiais, a elaboração de uma expressiva Política de Meio Ambiente passa a ser solicitada por parte de Organizações Governamentais e Não-Governamentais. Nessa conjuntura, surgem Programas com vistas ao Desenvolvimento Sustentável (MPRO, 2006, Parte A, p. 16).

A Amazônia continua sendo explorada como província florestal, mineral e energética, com sua intrincada associação logística, com uma interface ainda mais delicada com o atendimento às necessidades de energia das comunidades locais, ainda isoladas do restante do País. Tal exploração não traz aos locais a devida compensação, seja pela incorporação de parte dos benefícios que serão apropriados pelos setores privados (e até mesmo algumas estatais) que fazem tal exploração, seja pela total falta de capacidade institucional do setor público em arregimentar tais compensações de modo adequado a atender às demandas do desenvolvimento sustentável (MPRO, 2006, Parte A, p. 17).

De fato, o complexo das hidrelétricas é uma obra estratégica, envolvendo e desencadeando uma série de efeitos sobre as dimensões econômica, social, ambiental e institucional, conectando-se a uma lógica de desenvolvimento que, naturalmente, extravasa os limites do município de Porto Velho e do Estado de Rondônia, afinal implica na discussão da matriz energética nacional, nos planos e propostas de desenvolvimento econômico regional, na conexão territorial e logística (hidrovia, ferrovia, rodovia, aeroportos, etc.) e, essencialmente, nas diretrizes para a sustentabilidade da região amazônica (MPRO, 2006, Parte A, p. 37).

O parecer apresenta ainda diversos projetos criados na Amazônia, todos com foco no desenvolvimento sustentável da região, tais como: Programa Piloto de Proteção das Florestas Brasileiras, Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), Plano Amazônia Sustentável (PAS), Criação de Programas Ecnegócios, Aquabio, Polo de Biotecnologia, Suframa, Amazônia Viglada, Projeto Calha Norte, Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas (PMACI I e II), Projeto Planaforo e Agenda Úmidas. Os capítulos introdutórios buscaram demonstrar que o ambiente amazônico é diferenciado naquilo que tange a propostas de desenvolvimento para a região, devendo ser observados tais projetos quando da hipótese de intervenções humanas, considerando a importância do bioma para o país.

Dos pareceres dos especialistas, embora todos voltados à observância da mitigação e da compensação de impactos que podem remeter ao desenvolvimento

sustentável, poucos trouxeram à discussão o tema em si. Os pareceres técnicos sobre Energia e Desenvolvimento e Política Nacional para o Setor Elétrico alertam, respectivamente, para o desenvolvimento de uma avaliação integrada e para a necessidade de desenvolvimento de uma matriz energética sustentável, já que os empreendimentos do Complexo do Madeira inserem-se em uma gama de projetos voltados à Amazônia.

Portanto, tem-se ciência de que este conjunto de obras se alimenta, com a clara conotação de exploração integral da região, associando a isso abertura de rodovias e linhas de transmissão da energia gerada. Qual a interseção destas obras estruturantes com o Plano Amazônia Sustentável (PAS)? O Governo Federal pretende inaugurar uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo que assegure inclusão social e desconcentração da renda, com crescimento da produção e do emprego. Busca-se um crescimento ambientalmente sustentável e redutor das desigualdades regionais, dinamizado pelo mercado de consumo de massa, por investimentos e pela elevação da produtividade, com inclusão social e cidadania (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 45).

As ações de construção e interligação das UHEs propostas representam um avanço na expansão planejada do setor elétrico na região em busca de uma matriz energética de melhor resultado econômico e, preponderantemente, sustentável do ponto de vista econômico-ambiental, principalmente quando se considera que o Brasil possui uma distribuição mais equilibrada entre fontes renováveis e não-renováveis, quando comparado com os países desenvolvidos e outros países no mundo (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 11).

Destacam-se os pareceres sobre Planejamento Regional e Urbano, Planejamento Regional e Projetos, Gestão e Políticas Públicas Sociais, nas ideias de Becker et al. (2007), que se voltaram completamente ao discurso da incongruência caso não se utilize a construção das usinas como uma oportunidade única de transformar a realidade local em um exemplo efetivo de desenvolvimento sustentável, conforme destacado por Roble (2012).

Análise das interferências a partir de um enfoque sistêmico considerando tanto os aspectos positivos/negativos dos impactos identificáveis, como também seu potencial como elemento de apoio a transformação do sistema, ou seja, como elemento importante no conjunto de ações estratégicas voltadas ao desenvolvimento integrado e sustentável do município e da região (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 8).

As análises e proposições deverão ser desenvolvidas a partir de um enfoque multiescalar, ou seja: (i) estarem adequadamente inseridas num contexto maior (o município, o estado, a região), (ii) responderem de forma harmônica a diretrizes gerais de desenvolvimento (federais, estaduais, municipais); (iii) procurar, na medida do possível compatibilizar, soluções de impactos pontuais (moradia, escola, área de produção, embarcadouros, balneários, etc.) com estratégias de integração comunitária objetivando o desenvolvimento sustentável das comunidades da área de reorganização territorial (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 10).

Evidentemente que Rondônia e seu futuro são dependentes das próprias condições nacionais na medida em que suas necessidades de investimento se encontram muito além da capacidade estadual e problemas como o de financiamento, estrutura tributária e burocracia se tornam ainda mais difíceis pela falta de importância e capacidade política de pressão. Por todas estas razões não se pode tratar das usinas sem considerar que sua implantação não pode ser desvinculada de um plano de desenvolvimento para o Estado e de que as medidas compensatórias, efetivamente, terão que ser um elenco de medidas que sirvam como plataforma para a viabilização de um desenvolvimento sustentável do Estado (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 12).

A análise dessas experiências nos mostra o papel relevante que os empreendedores passam a ter na região, regendo a organização, o ritmo e as relações sociais existentes. Essa importância socioeconômica tem reflexo direto no poder político e a lógica dos interesses econômicos prevalece sobre os interesses da população. As consequências observadas foram, via de regra, o aumento da desigualdade social. Assim, cresce o consenso de que o desenvolvimento econômico em determinado território deve vir acoplado a uma visão mais estratégica de desenvolvimento sustentável. Isso significa que a possibilidade de geração de riquezas e desenvolvimento deve garantir a biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. Neste contexto, a questão ambiental passa a ser olhada de forma interdisciplinar, combinando reflexões provenientes das ciências físicas, biológicas e sociais. Significa reconhecer a existência de redes que se entrelaçam e que envolvem também dimensões subjetivas, tais como as culturas específicas das diversas instituições envolvidas. Reconhecer a importância desses aspectos, enfrentar o cotidiano de pequenas e grandes precariedades, talvez seja um dos fatores mais preocupantes dos grandes projetos (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 29).

Nesse contexto, de forma visível, somente os especialistas das áreas sociais demonstraram maior preocupação quanto a construção das hidrelétricas e o favorecimento ao desenvolvimento sustentável à região nela inseridas.

Ao longo dos pareceres, cada técnico avaliou criticamente, dentro de sua área de atuação, os estudos que embasaram a elaboração do EIA/RIMA, bem como as medidas mitigadoras, compensatórias e de potencialização propostas. O capítulo introdutório alertou para a análise integrada e transversal dos dados coletados sobre a relação entre os grupos estudados, a fim de prever o desenrolar dos impactos diretos e indiretos; tais ideias remetem ao pensamento complexo proposto por Morin (2005).

Como já mencionado, as justificativas mais consistentes para a implementação de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos (concebido em conjunto e como complemento indispensável à mitigação de impactos ambientais locais) decorrem dos benefícios exógenos que devem resultar das usinas. Por outro lado, a concentração do Plano ocorre tanto na instalação da infraestrutura estadual, quanto dos municípios, vilas e distritos que serão afetados pelos empreendimentos, com ênfase particular na oferta de serviços públicos essenciais, como os serviços urbanos de habitação, estruturação viária, energia elétrica e saneamento básico (água, esgotos,

lixo e drenagem) e os serviços sociais de saúde, educação, cultura e lazer, segurança pública e assistência social, para os quais serão requeridas ações complementares de desenvolvimento institucional, de órgãos estaduais e municipais, que sofrerão uma sobredemanda para o adequado gerenciamento de todas as atividades mencionadas (MPRO, 2006, parte A, p. 140).

Aparentemente, entretanto, não houve integração de tais especialistas durante o desenvolvimento dos seus respectivos pareceres. Somente os pareceres sobre o Desenvolvimento Regional e Urbano e os Estudos Hidrobiogeoquímicos enfatizaram a necessidade de um planejamento multiescalar, integrado, além de uma gestão sistêmica nas ideias de Zanella, Marchiori Neto e Araujo (2006), e abordagem ecossistêmica com vistas a evitar a perda do controle sobre a degradação do ambiente, a qualidade de vida das populações, o desenvolvimento sócio econômico e a própria sustentabilidade do território.

Os empreendimentos hidrelétricos constituem um modelo de geração de energia que traz uma grande modificação ambiental local e, sinergicamente, em toda a bacia hidrográfica que se inserem. Entretanto, o dimensionamento desse impacto ainda está em seus primórdios e, obrigatoriamente, envolve desde as modificações ambientais em si (no sentido biológico estrito) até as respostas diretas e indiretas sobre as populações humanas. As mudanças ambientais causadas por empreendimentos hidrelétricos podem, dessa forma, agravar esse quadro, sendo por isso de extrema importância a participação de forma ativa de equipes multidisciplinares oriundas da comunidade científica apoiada por órgãos competentes na busca de subsídios para minimizar esses impactos ambientais (MPRO, 2006, parte B, volume I, p. 4).

Nesse sentido o enfoque deverá se processar de forma transversal sobre os temas ambiental, social, econômico, institucional e territorial e as medidas mitigadoras deverão também consideradas em sua transversalidade dentro do "Sistema Área de Reorganização Territorial Porto Velho-Abunã", de forma a multiplicar positivamente seus efeitos (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 22).

Mesmo assim, houve um esforço da equipe em trazer uma abordagem integrada dos impactos e medidas propostas, agregando às conclusões e às recomendações dos especialistas uma visão sistêmica dos estudos ambientais, conforme proposto por Maia (2011).

O estudo analisou, crítica e profundamente, os impactos apresentados no EIA/RIMA, assim como as suas medidas mitigadoras e compensatórias. Apresentou relação quase total com as categorias listadas como vetores de desenvolvimento sustentável à região impactada, conforme descrito no Quadro 12.

Quadro 12 – Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no parecer COBRAPE.

CATEGORIA DE REFERÊNCIA DA PESQUISA		COBRAPE
Ambiental	Meio biótico	Sim
	Meio físico	Sim
	Saneamento ambiental	Sim
	Geral	Sim
Econômico	Atividades econômicas	Sim
	Compensação financeira	Sim
	Compensação ambiental	Não
	Dinamização da economia	Sim
Econômico	Elevação e queda de preços e serviços	Sim
	Emprego	Sim
	Instituições e tecnologia	Sim
	Investimentos	Sim
	Polarizações regionais	Sim
	Econômico – Geral	Sim
Social	Compensação social	Sim
	Cultural	Sim
	Educação	Sim
	Habitação e urbanismo	Sim
	Infraestrutura urbana e rural	Sim
	Institucional	Sim
	Lazer e turismo	Sim
	Populações atingidas	Sim
	Populações tradicionais	Sim
	Qualidade de vida da população	Sim
	Saneamento ambiental	Sim
	Saúde pública	Sim
	Segurança pública	Sim
	Geral	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Do quadro apresentado, e observando somente as categorias de DS identificadas na análise do documento, não foi possível verificar inter-relacionamento entre tais categorias, conforme proposto por OECD (2001) na Figura 04, que remetam ao pensamento complexo no sentido da interdisciplinaridade como forma de organizar multiplicidade de pensamentos.

O parecer é representativo dos interesses da sociedade, já que foi encomendado pelo MPRO e reflete, por conseguinte, as expectativas deste setor. Apresentou argumentos técnicos consistentes, entretanto somente as análises de cunho social foram dotadas de um pensamento sustentável em todas as suas considerações, as quais deveriam ser ponderadas quando do detalhamento dos programas constantes nos PBAs. No que tange à complexidade, a proposta de desenvolvimento de um Plano Integrado de Compensação dos Impactos de Medidas Compensatórias seria uma excelente maneira de promover o desenvolvimento

sustentável, no qual pressões descritas entre as dimensões do DS devem ser avaliadas continuamente.

O relatório apresentou, ainda, uma tabela contendo a descrição de importantes programas não especificados no EIA/RIMA, tais como: “estudos e mapeamentos geológicos e dos recursos minerais”, “controle do uso e ocupação do solo e da exploração dos recursos naturais”, “ampliação e modernização das capacidades dos recursos regionais de infraestrutura e logística”, “fomento ao desenvolvimento da base produtiva local”, “projeto de segurança pública” e “desenvolvimento técnico, institucional e organizacional” (MPRO, 2006, parte B, p. 147-155).

As análises do EIA/RIMA e dos relatórios que o avaliaram permitiram observar, preliminarmente, aspectos de desenvolvimento sustentável presentes, considerações que remetessem ao pensamento complexo, bem como critérios decisórios na definição dos programas ambientais propostos, de acordo com a abordagem racional limitada considerada por Simon (1979). Proceder-se-á às análises do PBA de Santo Antônio e Jirau.

4.4 Projeto Básico Ambiental-UHE Santo Antônio

O PBA da usina de Santo Antônio foi elaborado para o consórcio Madeira Energia SA–MESA, posteriormente Santo Antônio Energia, pelas empresas: Arcadis Tetraplan, Centro Mineiro de Estudos Epidemiológicos e Ambientais LTDA-CEMEA, ERM Brasil LTDA, Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos LTDA, Interativa Consultoria e Projetos Ambientais LTDA, JGP Consultoria LTDA, Northwest Hydraulic Consultants-NHC, PCE Engenharia LTDA, Práxis Projetos e Consultoria LTDA e 27 Multimídia LTDA. Foi organizado em 29 seções, distribuídas em quatro volumes, consoante disposto no Quadro 13.

Quadro 13 – Conteúdo do PBA Santo Antônio.

VOLUME	SEÇÃO	CONTEÚDO
I	01	Apresentação
	02	Programa Ambiental para a Construção – PAC – Sistema de Gestão Ambiental – SGA
	03	Programa de Monitoramento do Lençol Freático
	04	Programa de Monitoramento Sismológico
	05	Programa de Monitoramento Climatológico
II	06	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
	07	Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico
	08	Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira
II	09	Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico
	10	Programa de Monitoramento Limnológico
	11	Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas
	12	Programa de Conservação da Flora
	13	Programa de Desmatamento das Áreas de Influência Direta
	14	Programa de Conservação da Fauna
III	15	Programa de Acompanhamento das Atividades de Desmatamento e Resgate da Fauna na Área de Interferência Direta
	16	Programa de Conservação da Ictiofauna
	17	Programa de Compensação Ambiental
	18	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental
	19	Programa de Saúde Pública
	20	Programa de Apoio às Comunidades Indígenas
	21	Programas Relacionados ao Patrimônio Arqueológico, Pré-Histórico e Histórico
	22	Programa de Remanejamento da População Atingida
	23	Programa de Ações a Jusante
	24	Programa de Recuperação da Infra-estrutura Afetada
IV	25	Programa de Compensação Social
	26	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório
	27	Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo
	28	Equipe Técnica
	29	Anexos

Fonte: Elaborado pelo autor.

O documento detalhou 26 programas e seus respectivos subprogramas como propostas de mitigar ou compensar os prejuízos sócio-econômico-ambientais advindos da construção do empreendimento. Seu objetivo principal é a obtenção da Licença de Instalação (LI), concedida pelo IBAMA. O conteúdo dos programas corresponde às recomendações constantes no Estudo de Impacto Ambiental (IA) e às condições, gerais e específicas, explicitadas na Licença Prévia (LP) para o conjunto dos empreendimentos hidrelétricos de Santo Antônio e de Jirau. Dessa forma, várias condições da LP, bem como de outras solicitações do órgão licenciador determinaram as medidas mitigadoras, compensatórias, monitoramentos e estudos relativos aos impactos prognosticados, qualificados e quantificados no EIA, para os dois empreendimentos. Os Programas propostos nas seções de 02 a

05, 07 a 11, 13, 15, 17 e 18, 22, 24, 26 e 27 são de aplicação exclusiva da UHE Santo Antônio. Já os programas presentes nas seções 06, 12, 14, 16, 19 e 23 têm área da atuação compartilhada com a AHE Jirau. Os programas existentes nas seções 20 e 21, por fim, são de responsabilidade conjunta de ambos os empreendimentos.

Analisando o documento e buscando referências ao Desenvolvimento Sustentável, observa-se que somente a seção intitulada PROGRAMA AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO-PAC e SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL-SGA traz em seu contexto a utilização de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), tendo como um de seus fundamentos o “desenvolvimento sustentável e utilização de recursos naturais renováveis na área de implementação e operação do canteiro de obras” (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume I, seção 2, p. 2). No entanto, tal sistema deverá ser utilizado somente no canteiro de obras da usina.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é o instrumento que consolida os procedimentos e controles necessários às atividades executadas no canteiro de Obras visando satisfazer às questões ambientais mais importantes identificadas no processo de avaliação de impactos do empreendimento relacionados a suas obras (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, 2008, volume I, seção 2, p. 1).

Os programas ambientais propostos se voltaram a descrever tecnicamente a sua aplicação, em documentos próprios, estruturados em capítulos que obedeciam a seguinte ordem: introdução/justificativa, objetivos, resultados esperados, base legal, âmbito de aplicação, procedimentos/metodologia, responsabilidades, relatórios/produtos, interface com outros programas, cronograma, subprogramas específicos e bibliografia.

Há que se considerar, entretanto, que todos os programas voltados à compensação ou mitigação de impactos ambientais têm em seu contexto um viés de desenvolvimento sustentável, já que trazem em seu bojo a possibilidade de potencializar o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental da região impactada, conforme observado por Araújo (2006). Não é suficiente, porém, se as premissas e os objetivos do desenvolvimento não forem observados durante todas as fases de licenciamento do empreendimento, nas ideias de Maia (2011). Não há, ainda, como desenvolver determinado princípio, neste caso o desenvolvimento sustentável em um documento sem ao menos citá-lo, quer seja como uma justificativa, quer seja como um objetivo, quer seja como um resultado esperado.

Exceto pelos Programas de Conservação da Flora e os Relacionados ao Patrimônio Arqueológico, Pré-Histórico e Histórico que descreveram aspectos de interdisciplinaridade, na ótica do pensamento complexo, os demais programas se limitaram somente em informar determinado subprograma que tinha interface com outros programas.

Na Amazônia, devido a altíssima biodiversidade e a complexidade das interações dos organismos entre si e destes com o meio físico, o manejo dos recursos naturais deve se basear no profundo conhecimento científico sobre o funcionamento dos ecossistemas. A minimização de impactos e a recuperação de áreas degradadas neste bioma, atividades hoje obrigatórias em função da legislação brasileira e da consciência ambiental da sociedade, demandam a utilização integrada de conhecimentos multidisciplinares. O desenvolvimento de tecnologias de recuperação ambiental adaptadas as condições locais só será bem sucedido se fortemente baseado no conhecimento sobre a vegetação nativa e suas interações com o meio físico e com a fauna que com ela interage (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume II, seção 12, p. 1).

A relação deste programa com outros deve considerar, antes de mais nada, a sua própria característica interdisciplinar, já que envolve a arqueologia conhecida popularmente como pré-histórica, a arqueologia histórica e a educação patrimonial. No entanto, outros programas poderão interagir com este, como por exemplo, aquele voltado para a paleontologia do rio Madeira, uma vez que as evidências fósseis de megafauna podem revelar a convivência dela com o homem pretérito na região. Assim, nossas pesquisas e a dos paleontólogos podem a vir a se complementar, caso encontremos evidências dessa convivência. Além disso, apresenta interface com o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume III, seção 21, p. 15).

Contudo, somente em alguns casos foi explicada a forma de relacionamento entre tais programas, sem deixar claro, porém, de que maneira se daria tal integração, nas ideias de Hoff (2008).

As atividades do Programa de monitoramento do lençol freático têm interface com o programa de Conservação da Flora, mais especificamente com o Subprograma de Monitoramento da Sucessão Vegetacional das Margens do Reservatório, bem como o Programa de Comunicação Sócia e Educação Ambiental (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume I, seção 3, p. 7).

Os resultados do monitoramento serão publicados por meio do Programa de Comunicação Social (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume I, seção 4, p. 7).

Da mesma forma que os impactos ambientais estão inter-relacionados, produzindo efeitos cumulativos, os Programas Ambientais são interdependentes no tempo e no espaço. As principais relações de sinergia e interdependência são verificadas com os programas de: Comunicação Social e Educação Ambiental; Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico; Remanejamento da População Atingida (reorganização das atividades produtivas); Compensação Social; Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios (AHE SANTO ANTÔNIO,

2008, volume II, seção 8, p. 7).

Este programa tem relação com o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume II, seção 9, p. 7).

Este programa apresenta interface com os seguintes programas: Conservação da Ictiofauna; Monitoramento de Macrófitas Aquáticas; e Monitoramento Hidrobiogeoquímico (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume II, seção 10, p. 7).

Este programa tem interfaces com os Programas de Monitoramento Limnológico, de Conservação da Ictiofauna, e de Monitoramento Hidrobiogeoquímico (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume II, seção 11, p. 5).

O Programa de Desmatamento das Áreas de Intervenção Direta apresenta interfaces com os seguintes programas: Subprograma de Certificação da Madeira a ser Removida; Programa de Conservação da Flora; Programa de Conservação da Fauna (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume II, seção 13, p. 10).

Outrossim, ficou demonstrado que os programas ambientais propostos foram definidos de acordo com critérios técnicos e econômicos, fundamentados em critérios decisórios baseados na abordagem racional proposta por Simon (1979), cuja característica é que há uma decisão ótima após análise das variáveis envolvidas no processo. As categorias de DS identificadas estão dispostas no Quadro 14.

Quadro 14 – Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no PBA Santo Antônio.

CATEGORIA DE REFERÊNCIA DA PESQUISA		PBA SANTO ANTÔNIO
Ambiental	Meio biótico	Sim
	Meio físico	Sim
	Saneamento ambiental	Sim
	Geral	Sim
Econômico	Atividades econômicas	Sim
	Compensação financeira	Sim
	Compensação ambiental	Sim
	Dinamização da economia	Sim
	Elevação e queda de preços e serviços	Sim
	Emprego	Sim
	Instituições e tecnologia	Não
	Investimentos	Não
Econômico	Polarizações regionais	Não
	Econômico – Geral	Sim
Social	Compensação social	Sim
	Cultural	Sim
	Educação	Sim
	Habitação e urbanismo	Sim
	Infraestrutura urbana e rural	Sim
	Institucional	Sim

Conclusão		
Social	Lazer e turismo	Sim
	Populações atingidas	Sim
	Populações tradicionais	Sim
	Qualidade de vida da população	Sim
	Saneamento ambiental	Sim
	Saúde pública	Sim
	Segurança pública	Sim
	Geral	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que a maioria das categorias definidas neste estudo foi identificada no PBA Santo Antônio. Entretanto, categorias importantes como instituições e tecnologia, investimentos e polarizações regionais não foram identificadas ao longo da pesquisa. Dentre estas categorias ausentes, merece destaque o Desenvolvimento Regional, apontado no relatório da COBRAPE como digno de um programa específico. No entanto, somente de forma generalizada, minimamente e sem nenhum tipo de descrição, citou-se o desenvolvimento regional nos Programas de Compensação Ambiental e de Compensação Social, ainda que o relatório COBRAPE enfatizasse o aspecto modificador trazido à região do empreendimento:

que este conjunto de obras com alto poder de transformação a ser implantado em uma região em processo de consolidação de sua base econômica, que necessita definir melhor suas vocações produtivas e sua trajetória de expansão em bases sustentáveis... tal região tem elevada importância estratégica, devido ao fato de se situar na borda da região de expansão do agronegócio, conhecida como arco do desflorestamento; entre macrorregiões elétricas - uma isolada (sistema Manaus) e outra integrada ao centro-oeste, sudeste e sul; entre biomas diferenciados, como savanas e floresta amazônica, bem como formações de transição; e na fronteira com dois países andinos, Bolívia e Peru (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008, volume II, seção 13, p. 44).

A construção das hidrelétricas no rio Madeira aponta, portanto, para uma contribuição da região amazônica ao suprimento de demandas energéticas localizadas, predominantemente, nas regiões Sudeste e no Sul do país, cuja forma de compensação deve diferir de uma simples mitigação de impactos socioambientais locais (AHE SANTO ANTÔNIO, 2008).

Houve algumas considerações positivas quanto ao desenvolvimento do EIA/RIMA que culminaram com este PBA. Contudo, várias foram as recomendações do relatório COBRAPE quanto a fragilidades existentes nas coletas de dados, interpretações das informações adquiridas até a determinação da forma de mitigação do impacto gerado. Não ficou clara, entretanto, a utilização do relatório

COBRAPE pelo consórcio Santo Antônio como referência para a elaboração do seu respectivo PBA.

4.5 Projeto Básico Ambiental-UHE Jirau

O PBA da Usina de Jirau foi elaborado para o consórcio Energia Sustentável do Brasil, por equipes multidisciplinares, dentre estas: Universidade Federal de Rondônia, Universidade Federal de Maringá, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Brasília, Universidade Estadual Paulista, Universidade Estadual de Campinas, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Museu Emílio Goeldi do Pará, Itaipu Binacional, Ecology and Environmental do Brasil e System Naturae Consultoria Ambiental. Assim, foi organizado em seis capítulos que são descritos no Quadro 15.

Quadro 15 – Conteúdo do PBA Jirau.

CAPÍTULO	SEÇÃO	CONTEÚDO
I	1.0	Introdução
II	2.0	Estrutura Organizacional para Implantação do PBA
III	3.0	Atendimento às Condicionantes da Licença Prévia nº 251/2007
IV	4.1	Sistema Integrado de Gestão Sócio Ambiental Saúde e Segurança do Empreendimento/Canteiro Obras
	4.2	Programa Ambiental para Construção – PAC
	4.3	Programa de Monitoramento do Lençol Freático
	4.4	Programa de Monitoramento Sismológico
	4.5	Programa de Monitoramento Climatológico
	4.6	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
	4.7	Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico
IV	4.8	Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira
	4.9	Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico
	4.10	Programa de Monitoramento Limnológico
	4.11	Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas
	4.12	Programa de Conservação da Flora
	4.14	Programa de Desmatamento do Reservatório
	4.15	Programa de Conservação da Fauna Silvestre
	4.16	Programa de Acompanhamento do Desmatamento e Resgate da Fauna Silvestre
	4.17	Programa de Conservação da Ictiofauna
	4.18	Programa de Resgate da Ictiofauna
	4.19	Programa de Compensação Ambiental
	4.21	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental
	4.22	Programa de Saúde Pública
	4.23	Plano de Trabalho para o Programa de Apoio às Comunidades Indígenas

Conclusão

	4.24	Programa de Prospeção e Salvamento Arqueológico
	4.25	Programa de Remanejamento da População Atingida
	4.26	Programa de Recuperação da Infraestrutura Atingida
	4.27	Programa de Compensação Social
	4.28	Plano de uso do Entorno do Reservatório
	4.29	Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo
V	5.0	Estudo Complementar Qualitativo de Aspectos Socioeconômicos e Culturais das Localidades da Área de Influência do AHE Jirau
VI	6.0	Equipe técnica

Fonte: Elaborado pelo autor.

O documento discriminou 25 programas como propostas de mitigar ou compensar os prejuízos sócio-econômico-ambientais advindos da construção do empreendimento. Seu objetivo principal foi a obtenção da Licença de Instalação (LI) concedida pelo IBAMA. O conteúdo dos programas tem relação com condicionantes expressas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e às condições, gerais e específicas, explicitadas na Licença Prévia (LP) para ambos os empreendimentos de Jirau e Santo Antônio. Dessa forma, foram as condições da LP, e outros estudos complementares solicitados pelo IBAMA, que definiram as ações mitigadoras e compensatórias de danos não minimizados e apresentados no EIA para os dois empreendimentos. Os programas propostos nas seções de 02 a 05, 07 a 11, 13, 15, 17 e 18, 22, 24, 26 e 27 são de emprego exclusivo da AHE Jirau. Os programas presentes nas seções 4.6, 4.12, 4.15, 4.17, 4.18 e 4.22 estão incluídos em área compartilhada com a UHE Santo Antônio. Já os programas existentes nas seções 4.23 e 4.24 devem ser realizados por ambos os empreendimentos.

Assim como no PBA de Santo Antônio, o PBA de Jirau também não relatou a metodologia utilizada na definição dos programas constantes no EIA/RIMA; limitou-se a detalhar os programas e seus respectivos subprogramas. Percebe-se novamente que os critérios norteadores das decisões foram técnicos e econômicos, com base no pensamento racional proposto por Simon (1979). Também não foi explícito se os estudos POLIS e COBRAPE foram utilizados como referências durante tais detalhamentos.

Aparentemente, houve uma maior preocupação com os relacionamentos existentes entre os programas ambientais propostos, nas ideias do pensamento complexo, e vetores do desenvolvimento sustentável, no pensamento da OECD (2001), já que no estudo foi apresentada – no volume III, p. 3 do PBA de Jirau – uma matriz de inter-relação entre os programas.

Entretanto, ainda que considerando tal preocupação, não foram apresentados, no decorrer do documento, as premissas ou os objetivos do desenvolvimento sustentável. Subjetivamente, os autores demonstraram tal interesse, esquecendo, contudo, que a principal ideia é que o desenvolvimento sustentável seja sensível a três lados: o ambiental, o social e o econômico.

A construção do empreendimento está planejada e organizada para ser realizada otimizando os recursos e garantindo a uniformidade de ações, qualidade e cumprimento dos planos ambientais e sociais propostos nesse PBA. Para isso está sendo proposto um sistema de gestão único, conforme estabelecido pelo Sistema de Gestão Ambiental. Dessa forma, o empreendedor contará com uma gerência e coordenações responsáveis pelo acompanhamento e supervisão ambiental das obras, pela implementação de ações preventivas e pelo controle de eventuais não-conformidades, pela manutenção da qualidade ambiental e social da fase de construção, atividades de campo, implantação dos programas ambientais e sociais estabelecidos por esse PBA (AHE JIRAU, 2008, volume II, p.3).

O objetivo primeiro do Plano de Gestão Sócio-ambiental-PGSA é o de assegurar que as obras do AHE JIRAU sejam implantadas e operem em condições conformidades social e ambiental, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seu entorno e também às comunidades adjacentes, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos sociais e promover medidas mitigadoras e de controle (AHE JIRAU, 2008, volume II, p.3).

Os programas de mitigação da UHE Jirau são apresentados no Quadro 16, a seguir.

Quadro 16 – Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas no PBA Jirau.

CATEGORIA DE REFERÊNCIA DA PESQUISA		PBA JIRAU
Ambiental	Meio biótico	Sim
	Meio físico	Sim
	Saneamento ambiental	Não
	Geral	Sim
Econômico	Atividades econômicas	Sim
	Compensação financeira	Sim
	Compensação ambiental	Não
	Dinamização da economia	Não
	Elevação e queda de preços e serviços	Não
	Emprego	Sim
	Instituições e tecnologia	Sim
	Investimentos	Não
	Polarizações regionais	Não
	Econômico-Geral	Sim
Social	Compensação social	Sim
	Cultural	Sim
	Educação	Sim
	Habitação e urbanismo	Não
	Infraestrutura urbana e rural	Sim
	Institucional	Sim

Conclusão

	Lazer e turismo	Sim
	Populações atingidas	Sim
	Populações tradicionais	Sim
	Qualidade de vida da população	Não
	Saneamento ambiental	Não
	Saúde pública	Sim
	Segurança pública	Não
	Geral	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor

Muito embora alguns programas importantes, tais como segurança pública e regionalismo, não tenham sido considerados no documento, a forma de interface entre os programas e os subprogramas propostos foi melhor detalhada:

a análise técnica dos resultados ambientais do programa de monitoramento dos elementos traço será de forma sistêmica englobando dados do Programa de Hidrobiogeoquímica do Mercúrio, Limnologia, Ictiofauna, Etnomofauna, Mamíferos Aquáticos, Macrófitas Aquáticas, Programa de Controle do Desmatamento, Programa de Comunicação Social e Programa de Saúde Pública. Os dados obtidos nos planos de compensação social fornecerão subsídios para o monitoramento das populações que vivem na área do empreendimento (AHE JIRAU, 2008, volume X, p.12).

Retomando a discussão quanto à desconsideração de programas importantes, cabe destacar as solicitações da inclusão de tais programas pelo estudo da COBRAPE.

Planejamento e implantação de projeto de ações preventivas de combate à violência, com (i) atenção direta aos envolvidos nas situações de violência (práticas sociais de atendimento direto); (ii) sensibilizações; (iii) articulação às ações dos órgãos e colegiados municipais e estaduais (entre eles os Conselhos Tutelares, Conselhos de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente, etc.); (iv) capacitação de multiplicadores das práticas de atenção; (v) pesquisa e informação; e (vi) formulações de políticas públicas sobre o tema e sua implantação; Ampliação dos equipamentos e estruturas de segurança pública, considerando os passivos existentes e compatibilizando com as novas demandas geradas pela migrações e pelos empreendimentos, com o envolvimento das Polícias Civil e Militar (MPRO, 2006, parte A, p. 203).

As análises e proposições deverão ser desenvolvidas a partir de um enfoque multiescalar, ou seja: (i) estarem adequadamente inseridas num contexto maior (o município, o estado, a região), (ii) responderem de forma harmônica a diretrizes gerais de desenvolvimento (federais, estaduais, municipais); (iii) procurar, na medida do possível, compatibilizar soluções de impactos pontuais (moradia, escola, área de produção, embarcadores, balneários, etc.) com estratégias de integração comunitária objetivando o desenvolvimento sustentável das comunidades da área de reorganização territorial (MPRO, 2006, parte B, volume II, p. 10).

Destaca-se nos subprogramas apresentados a proposta de criação de um sistema de gerenciamento de informações georreferenciadas que tem como um de seus objetivos específicos promover interface com os Programas de Monitoramento

Hidrobiogeoquímico, Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas, Conservação da Ictiofauna, Conservação da Fauna, Saúde Pública, Comunicação Social e Educação Ambiental.

Trata-se de uma proposta de criação do SisGIG (Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas) que pode ser descrito como um SIG (Sistema de Informação Geográfica) de funções ampliadas, voltado a gerenciar a circulação de dados. São consideradas informações de uma forma geral, entretanto direcionado a manipulação desses com base nas metodologias de espacialização. A implantação deste subprograma integra-se ao Programa Básico Ambiental (PBA) da etapa de implantação da UHE de Jirau, empreendimento localizado no Rio Madeira, Rondônia (AHE JIRAU, 2008, volume VIII, p.5).

Tal ideia pode ser adaptada para um sistema de gerenciamento de todos os programas, observando as premissas do desenvolvimento sustentável e seus objetivos, assim como os relacionamentos existentes entre as categorias de DS presentes no estudo e, ainda, em seus programas compensatórios e mitigatórios.

Após as análises dos documentos que permeavam o contexto da pesquisa, ficou evidente que, embora o detalhamento dos programas e subprogramas constantes nos PBAs de Santo Antônio e Jirau, é o EIA/RIMA o documento que melhor poderia implementar aspectos de desenvolvimento sustentável à região impactada, já que, além de apresentar todo o diagnóstico ambiental da região, ainda define os programas que, efetivamente, mitigarão ou compensarão os impactos ocasionados pela obra. Logicamente, que após as análises dos estudos da COBRAPE e da POLIS, os PBAs de Santo Antônio e Jirau poderiam ter melhor detalhado os programas e subprogramas com vistas a atender tais recomendações, o que, na maioria dos casos, não aconteceu ou não ficou esclarecido se nos PBAs tais apontamentos foram considerados.

Buscando um aprofundamento maior sobre essa questão, cabe considerar ainda que o EIA/RIMA tem como base metodológica o Termo de Referência que o norteia, sendo, dessa forma, um documento de grande valia quando da observância do desenvolvimento sustentável em empreendimentos de grande escala.

No caso dos empreendimentos do rio Madeira, as especificações da metodologia tiveram como fundamentos o “Termo de referência para elaboração do EIA/RIMA para as Usinas Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau”, apresentado pelo IBAMA em setembro/2004, no qual estão listados os critérios para avaliação dos impactos, além de revisão bibliográfica sobre os diversos entendimentos registrados para cada um dos critérios a serem analisados, permitindo a descrição e avaliação qualitativa dos impactos (FURNAS, 2005, tomo C, p. 31).

Sendo assim, percebe-se que aferir critérios de desenvolvimento sustentável em obras de grande porte, perpassa a definição de programas ambientais com medidas mitigatórias ou compensatórias, e está além do cumprimento das legislações ambientais pertinentes, bem como supera triviais descrições de projetos na Amazônia, como a Agenda Úmidas e o PAS, que contemplam tal desenvolvimento, nas ideias de Becker et al. (2007).

A construção das hidrelétricas no rio Madeira, portanto, sinaliza uma contribuição da região amazônica para suprimento de demandas energéticas que se localizam, mais fortemente, no Sudeste e no Sul do país, merecendo uma forma de compensação que difere da mera mitigação de impactos socioambientais locais (MPRO, 2006, parte A, p. 136).

O desenvolvimento sustentável, implicitamente, requer um balanço entre prioridades ambientais e sociais e entre a necessidade das gerações correntes e, também, das futuras gerações, enfatizando que entre as gerações correntes ainda há muita desigualdade a ser superada para que se possa trabalhar dentro deste conceito de desenvolvimento sustentável (HOFF, 2008).

4.6 Os Empreendimentos sob a Lente das Teorias da Decisão e Complexidade

Os estudos dos documentos na pesquisa permitiram a elaboração do Quadro 17, que traz um resumo das categorias de desenvolvimento sustentável identificadas no EIA/RIMA, Estudos POLIS e COBRAPE, além dos PBAs de Jirau e Santo Antônio.

Quadro 17 – Categorias de Desenvolvimento Sustentável identificadas nos documentos analisados.

CATEGORIA DE REFERÊNCIA DA PESQUISA		EIA RIMA	POLIS	COBRAPE	PBA SANTO ANTONIO	PBA JIRAU
Ambiental	Meio biótico	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Meio físico	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Saneamento ambiental	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
	Geral	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Econômico	Atividades econômicas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Compensação financeira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Compensação ambiental	Sim	Não	Não	Sim	Não
	Dinamização da economia	Sim	Não	Sim	Sim	Não
	Elevação e queda de	Sim	Não	Sim	Sim	Não

Conclusão

	preços e serviços					
	Emprego	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Instituições e tecnologia	Sim	Não	Sim	Não	Sim
	Investimentos	Sim	Não	Sim	Não	Não
	Polarizações regionais	Sim	Não	Sim	Não	Não
Econômico	Econômico-Geral	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Social	Compensação social	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Cultural	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Educação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Habitação e urbanismo	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
	Infraestrutura urbana e rural	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Institucional	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Lazer e turismo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Populações atingidas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Populações tradicionais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Qualidade de vida da população	Sim	Não	Sim	Sim	Não
	Saneamento ambiental	Sim	Não	Sim	Sim	Não
	Saúde pública	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Segurança pública	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
	Geral	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Do quadro exposto, observam-se algumas incongruências quanto a categorias apresentadas no EIA/RIMA e desconsideradas nos Planos Básicos Ambientais de Santo Antônio e Jirau, cujo objetivo principal era apresentar programas que mitigassem ou minimizassem os impactos apresentados no EIA/RIMA. Outrossim, percebe-se que os estudos contratados pela PMPVH e MPE-RO foram omissos em algumas categorias, deixando de analisar aspectos importantes do EIA/RIMA que poderiam ser melhor detalhados nos PBAs a partir de tais análises.

Durante toda a investigação dos documentos, buscou-se identificar a pertinência das teorias da decisão e da complexidade dentro do contexto do trabalho.

A teoria de decisão, embora citada e identificada em todos os documentos, limitou-se às citações dos documentos analisados. Na definição dos programas, restou claro que os critérios decisórios utilizados tiveram como base os aspectos técnicos e econômicos, fortemente atrelados à abordagem racional difundida por Simon (1979), na qual o homem faz escolhas ótimas em um ambiente detalhadamente especificado e definido. O aspecto decisório é fundamental quando se pretende, ainda que em forma de discurso, implementar determinada

característica a um empreendimento, como, neste caso, o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a abordagem racional limitada talvez devesse ter sido considerada na escolha dos programas, já que seu modelo alerta que o homem possui limitações para entender os sistemas ao seu redor e para suprir o desconhecimento de todas as alternativas possíveis, visando definir uma solução para determinado problema e devendo-se utilizar um modelo de gestão que minimize tais efeitos.

As visões tecnocentristas e economistas utilizadas na sugestão dos programas no EIA/RIMA, com base no pensamento racional, resultaram, por exemplo, na reavaliação do EIA/RIMA e da solicitação de inclusão de outros programas pelo IBAMA, considerados fundamentais à mitigação dos impactos apontados no estudo.

Ainda que não tenha sido o foco das discussões, percebem-se aspectos embrionários do pensamento complexo quando se estabelecem parcelas de estudo para áreas diferentes do conhecimento, na visão do princípio hologramático, buscando manter a unidade, ainda que de forma elementar, dessas parcelas, observando ainda o princípio sistêmico no qual o todo pode ser maior ou menor do que a soma das partes, ambos os princípios explicados por Lamóglia (2008).

A interdisciplinaridade é fundamental para estudos da magnitude dos empreendimentos hidrelétricos considerando a quantidade de variáveis presentes em seus impactos. Ainda que o EIA/RIMA não tenha apresentado uma abordagem sistêmica e multidisciplinar, remetendo ao pensamento complexo e com vistas ao desenvolvimento sustentável, as análises realizadas por COBRAPE e POLIS destacaram tal necessidade, passando aparentemente despercebida durante o detalhamento dos PBAs.

A análise dessa experiência mostra o papel relevante que um empreendimento passa a ter em determinada região, regendo o ritmo de desenvolvimento econômico e as relações sociais existentes. Essa importância socioeconômica influi diretamente no poder político e na lógica dos interesses econômicos que podem prevalecer sobre os interesses da população. Sendo assim, o desenvolvimento econômico de um determinado território deve vir sempre atrelado à visão mais estratégica de desenvolvimento sustentável.

Em outras palavras, o desenvolvimento e a possibilidade de geração de riquezas devem garantir promoção da biodiversidade e melhoria na qualidade de

vida para as gerações atuais e futuras. Nessa égide, a questão ambiental deve ser olhada de forma interdisciplinar e integrada, combinando reflexões provenientes das ciências sociais, físicas e biológicas e sociais. São *nets* que se entrelaçam e que envolvem, ainda, outras dimensões como as culturas específicas das mais variadas instituições envolvidas; reconhecer a importância desses aspectos deve ser, portanto, um dos fatores mais preocupantes dos grandes projetos (MPRO, 2006).

Considerando a importância de empreendimentos da envergadura da construção de uma hidrelétrica ser capaz de promover desenvolvimento sustentável à região do seu entorno, e com vistas a elaboração de uma metodologia que possa promover desenvolvimento sustentável a essas regiões impactadas por empreendimentos hidrelétricos, bem como, ainda sob a lente do pensamento complexo, conforme propõe Hoff (2008) mostrado na Figura 04, desenvolveu-se no Quadro 18 uma matriz de relacionamento entre as categorias de DS identificadas neste estudo e capazes de aferir critérios sustentáveis à região impactada, desde que tais relacionamentos sejam observados e minimizadas as pressões existentes entre tais categorias.

Observando-se as afirmativas apresentadas na Figura 04 quanto às interações-chave existentes entre as dimensões econômica, social e ambiental, é possível que se tenha um suporte subjetivo no texto da OECD (2001). Entretanto, analisando o conceito de desenvolvimento sustentável dentro da abordagem de pilares, destacando os relacionamentos existentes entre tais pilares, sob a lente do pensamento complexo, pode-se sugerir uma base mais sólida para entendimento de tais interações, cujas explicações a seguir remetem ao proposto por Hoff (2008), para as interações de um a seis e nos PBA de Santo Antônio e Jirau para as interações de sete a nove, apresentadas no Quadro 17.

Interação-chave 1 – do meio ambiente para a economia: trata-se da análise das funções produtivas do meio ambiente (recursos naturais e funções de base) e os custos econômicos da proteção ambiental. Em linhas gerais, apresenta-se a necessidade de observar os serviços produtivos gerados por recursos naturais e ainda os impactos econômicos das medidas adotadas para proteger o meio ambiente.

Interação-chave 2 – da economia para o meio ambiente: refere-se às pressões das atividades produtivas sobre os recursos ambientais, além dos investimentos em proteção ambiental e direitos de propriedade sobre os recursos

naturais e ambientais. Em outras palavras, devem ser analisados os efeitos das atividades econômicas e das políticas sobre o meio ambiente, as quais são resultantes das intervenções governamentais e comportamentais dos empreendimentos, que podem beneficiar ou danificar o meio ambiente, assim como os direitos de propriedade que gerem o uso dos recursos naturais e ambientais.

Interação-chave 3 – do meio ambiente para a sociedade: deve-se observar a importância do meio ambiente para o bem-estar humano, além da saúde e segurança dos riscos com a degradação ambiental. Pormenorizando, o suprimento de benefícios ambientais é importante para a sociedade, uma vez que a degradação ambiental e a escassez podem resultar em perigos para a saúde de uma população exposta. Se forem adotadas políticas no sentido de impor limites a tal degradação, poderão ser gerados trabalho e melhores condições de vida à população local, prevenindo, inclusive, conflitos.

Interação-chave 4 – da sociedade para o meio ambiente: aborda as pressões das características de consumo sobre os recursos ambientais, aliadas ao entendimento ambiental dos cidadãos. As condições sociais impactam os padrões de consumo que afetam diretamente o meio ambiente, enquanto que a educação e a conscientização podem apontar para a sua proteção. As organizações sociais, quando orientam normas ambientais, também podem reduzir as condutas que causam danos ao meio ambiente.

Interação-chave 5 – da sociedade para a economia: refere-se a quantidade e qualidade da força de trabalho, bem como a importância dos arranjos sociais para as transações de mercado. São incluídas, nesta interação, a provisão de recursos humanos para as atividades econômicas (trabalho, habilidades, conhecimento e criatividade), além da forma como as normas sociais, atitudes e instituições afetam o funcionamento dos mercados, reduzindo, por exemplo, a necessidade de intervenção política e os custos de transação.

Interação-chave 6 – da economia para a sociedade: trata-se das oportunidades de emprego, dos padrões e da qualidade de vida, da distribuição de riquezas, dos recursos para financiamento de programas de segurança social, além das pressões sobre os sistemas social e cultural; muitos dos processos econômicos afetam a sociedade, gerando bases para grande prosperidade e programas duráveis de financiamento da segurança social. Entretanto, podem afetar a distribuição dos benefícios econômicos, ocasionando pressões sobre os sistemas culturais, sociais,

suas rupturas e migração.

Interação-chave 7 – do meio ambiente para o meio ambiente: devem ser observadas as pressões que o ecossistema exerce sobre si mesmo. Refere-se aos reflexos que as alterações climáticas promovem no regime hidrossedimentológico que, por sua vez, alteram as condições da biota de rios e florestas.

Interação-chave 8 – da economia para a economia: devem ser monitorados os efeitos que a expectativa de investimento em determinada região altera a economia local. Neste aspecto, devem ser observadas a elevação de preços e serviços, a instabilidade nas relações empregatícias, além da retração do governo local quanto as melhorias da infraestrutura urbana, imprimindo, no empreendimento, a responsabilidade por tais soluções.

Interação-chave 9 – da sociedade para a sociedade: referem-se a conflitos de interesse entre grupos de interesse distintos, tais como extrativistas, ribeirinhos ou populações indígenas, além dos efeitos que a educação, por exemplo, pode promover no saneamento ambiental ou na saúde pública.

Quadro 18 – Matriz de interações-chave entre categorias de Desenvolvimento Sustentável.

DE \ PARA	Ambiental – Meio biótico	Ambiental – Meio físico	Ambiental – Saneamento ambiental	Econômico – Atividades econômicas	Econômico – Compensação financeira	Econômico – Compensação ambiental	Econômico – Dinamização da economia	Econômico – Elevação e queda de preços e serviços	Econômico – Emprego	Econômico – Instituições e tecnologia	Econômico – Investimentos	Econômico – Polarizações regionais	Social – Compensação social	Social – Cultural	Social – Educação	Social – Habitação e urbanismo	Social – Infraestrutura urbana e rural	Social – Institucional	Social – Lazer e turismo	Social – Populações atingidas	Social – Populações tradicionais	Social – Qualidade de vida da população	Social – Saúde pública	Social – Segurança pública
	-	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ambiental – Meio biótico	-	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ambiental – Meio físico	7	-	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ambiental – Saneamento ambiental	7	7	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Econômico – Atividades econômicas	2	2	2	-	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Compensação financeira	2	2	2	8	-	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Compensação ambiental	2	2	2	8	8	-	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Dinamização da economia	2	2	2	8	8	8	-	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Elevação e queda de preços e serviços	2	2	2	8	8	8	8	-	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Emprego	2	2	2	8	8	8	8	8	-	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Instituições e tecnologia	2	2	2	8	8	8	8	8	8	-	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Investimentos	2	2	2	8	8	8	8	8	8	8	-	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Econômico – Polarizações regionais	2	2	2	8	8	8	8	8	8	8	8	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Social – Compensação social	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Social – Cultural	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Social – Educação	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Social – Habitação e urbanismo	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	-	9	9	9	9	9	9	9	9
Social – Infraestrutura urbana e rural	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	-	9	9	9	9	9	9	9
Social – Institucional	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	-	9	9	9	9	9	9
Social – Lazer e turismo	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	-	9	9	9	9	9
Social – Populações atingidas	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	9	-	9	9	9	9
Social – Populações tradicionais	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	-	9	9	9
Social – Qualidade de vida da população	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-	9	9
Social – Saúde pública	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-	9
Social – Segurança pública	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-

LEGENDA	1	Interações do meio ambiente para a economia		6	Interações da economia para a sociedade
	2	Interações da economia para o meio ambiente		7	Interações do meio ambiente para o meio ambiente
	3	Interações do meio ambiente para a sociedade		8	Interações da economia para a economia
	4	Interações da sociedade para o meio ambiente		9	Interações da sociedade para a sociedade
	5	Interações da sociedade para a economia			

Fonte: Elaborado pelo autor.

A matriz propõe que todas as possibilidades de relações entre as categorias analisadas sejam consideradas durante a elaboração de documentos que subsidiarão medidas mitigadoras ou compensatórias para projetos que promoverão impactos sócio-econômico-ambientais na região do seu entorno.

Obter sinergias entre as categorias elencadas na matriz podem fornecer soluções ganha-ganha que permitem a realização de objetivos múltiplos, como por exemplo, pela diminuição progressiva do que é danoso tanto para o meio ambiente e a economia, quanto para a sociedade. Mas há *trade-offs* que são inevitáveis, nos casos de prioridades nacionais com objetivos distintos que, muitas vezes, podem entrar em conflito: políticas públicas que visam a objetivos ambientais podem levar a perdas de curto prazo na produção econômica e, de maneira inversa, políticas que apoiem atividades econômicas, setores ou regiões específicas podem impactar negativamente na qualidade do ambiente; de igual maneira, políticas destinadas a melhorar a eficiência econômica podem conflitar com os objetivos de equidade e de coesão social, enquanto que as políticas para alcançar a igualdade podem atingir o funcionamento dos mercados (OECD, 2001).

A interação entre as categorias das dimensões econômica e ambiental abrange, por um lado, a utilização dos recursos ambientais para fins produtivos, assim como os efeitos sobre o meio ambiente das atividades e políticas econômicas. A interação das categorias das dimensões ambiental e social incluem os riscos que a degradação e a exploração ambiental podem trazer para as sociedades, bem como a forma que o modelo de consumo predominante pode alterar o meio ambiente. A interação entre as categorias de dimensões econômica e social inclui a disposição de capital humano para as atividades econômicas e, por outro lado, a forma que os processos econômicos afetam a sociedade, aumentando as desigualdades. As interações entre as categorias de mesma dimensão relacionam-se com a complexidade existente no ecossistema ambiental, cujas alterações podem promover desequilíbrios irreversíveis que, no meio econômico, referem-se às pressões que a sua dinamização promove no mercado local e, no meio social, relacionam-se com os conflitos entre as diferentes áreas de interesse ou grupos sociais distintos.

Cabe salientar, finalmente, que essa proposta metodológica não tem um fim em si mesma, sendo preciso aprofundar cada inter-relacionamento apresentado na matriz, especialmente aqueles que pertencem a uma mesma dimensão. Em um

outro sentido, a matriz também pode ser utilizada e adaptada ao acompanhamento dos programas ambientais presentes em Planos Básicos Ambientais, assim como durante o levantamento de campo que culminará com diagnóstico ambiental da região impactada por determinado empreendimento.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo tinha como objetivo geral avaliar as dimensões de Desenvolvimento Sustentável no PBA das UHEs das usinas do Madeira. Ao longo de sua execução, percebeu-se a possibilidade de estender tal objetivo à proposta de uma metodologia que pudesse auxiliar na implantação de critérios sustentáveis a empreendimentos de grande porte, considerando seus objetivos e suas premissas. Ao final, é possível considerar:

1. A administração local de um município diretamente afetado por empreendimentos hidrelétricos deverá possuir corpo técnico próprio ou terceirizado capaz de confrontar os estudos socioeconômicos apresentados pelo empreendedor, observando especificamente os impactos, suas medidas mitigadoras e compensatórias, abarcados pela teoria do desenvolvimento sustentável, suas bases e objetivos;
2. Análises técnicas que contrapuserem ou apontarem eventuais defeitos na elaboração do EIA/RIMA de grandes empreendimentos são sempre um meio de promoção do desenvolvimento sustentável, desde que tais análises carreguem consigo os seus preceitos, conceitos e fins a que se destina e sejam, ao final, observadas pelo empreendimento quando do detalhamento dos programas ambientais que comporão o Plano Básico Ambiental;
3. A construção de empreendimentos de grande porte na região amazônica requer um conhecimento prévio de todos os programas e projetos existentes na região, especialmente aqueles que buscam a promoção do desenvolvimento sustentável, devendo ser observadas as suas premissas sob pena dos empreendimentos se alicerçarem em uma ótica puramente econômica, ambiental ou social;
4. O desenvolvimento de um plano integrado de compensação ambiental é uma forma de promover o desenvolvimento sustentável já que suas categorias serão avaliadas em um contexto interdisciplinar e de inter-relacionamento na ótica do pensamento complexo. Entretanto, tais ideias deveriam ser consideradas desde a fase de coleta de dados até a proposição das medidas mitigadoras, bem como no detalhamento dos programas apresentados nos

PBAs. A criação de uma equipe exclusiva de análise de DS, utilizando-se de um sistema de gestão, que promova a integração dos diferentes estudos elaborados pelos técnicos de diferentes áreas é, sem dúvida, uma proposta viável ao fomento do desenvolvimento sustentável;

5. Restou claro que a preocupação mais latente com o desenvolvimento sustentável, neste estudo, praticamente se limitou aos especialistas das áreas sociais. É necessária, portanto, a incorporação das premissas e preceitos do desenvolvimento sustentável nas demais áreas do conhecimento, reforçando, ainda mais, a importância da criação de equipe citada no item 4 deste capítulo;
6. Observando exclusivamente a responsabilidade social, não foi possível identificar propostas para mitigação dos impactos que expressassem o compromisso de uma atuação social responsável, considerando todos os atores envolvidos e com diagnósticos que respondessem, na mesma magnitude, aos impactos causados, observando especialmente os aspectos regionais nos quais os empreendimentos se inserem; e,
7. Finalmente, a matriz criada neste estudo poderá servir de referência em projetos semelhantes, obviamente adaptada ao contexto específico dos empreendimentos, devendo ser de grande valia na definição das políticas públicas promotoras do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

AGRA FILHO, Severino Soares. **Avaliação Ambiental Estratégica**: uma alternativa de incorporação da questão ambiental no processo de desenvolvimento. Campinas: 2002. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.

AHE JIRAU. **Projeto Básico Ambiental**. 2008.

AHE SANTO ANTÔNIO. **Projeto Básico Ambiental**. 2008.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ALVARENGA, Rafaella Alves Medeiros; MATOS, Fátima Regina Ney; MACHADO, Diego de Queiroz; SOBREIRA, Michelle do Carmo; MATOS, Lorena Bezerra de Souza. Arranjo Produtivo Local e Desenvolvimento Sustentável: uma Relação Sinérgica no Município de Marco-Ceará. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 14, n. 5, p. 15-43, 2013.

ARAÚJO, Rogério Bianchi de. **O paradigma da complexidade e a busca por uma sociedade sustentável**. 2006. Disponível em: <http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Graduacao/EST/Revistas_EST/III_Congresso_Et_Cid/Comunicacao/Gt03/Rogério_Bianchi_de_Araujo.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

ARAÚJO, Tânia Bacelar de. **Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: heranças e urgências**. Rio de Janeiro: Revan, 2000.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70/LTDA, 2010.

BECKER, Bertha K. **Amazônia**. São Paulo: Ática, 1998.

BECKER, Bertha K. et al. **Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 5 dez. 2015.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética Nacional 2030**. Colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2007. Disponível em: <
<http://www.mme.gov.br/documents/1138787/1732860/Matriz+Energ%C3%A9tica+Nacional+2030/39d39feb-1307-4f4f-9658-039b86b94bbd;jsessionid=663523DDBACC54787760CDC404F8C998.srv155>>.
 Acesso em: 10 dez. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Amazônia Sustentável-PAS**. 2008. Disponível em <
http://www.mma.gov.br/estruturas/sca/arquivos/plano_amazonia_sustentavel.pdf >.
 Acesso em: 5 out. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Bioma Amazônia**. Disponível em: <
<http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia>>. Acesso em: 9 dez. 2014.

_____. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. **Sobre o PAC**. Disponível em: <
<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acessado em: 10 dez. 2014.

CAMPOS, Sanny Rodrigues Moreira; SILVA, Vicente de Paulo da. A efetividade do estudo de impacto ambiental e do licenciamento em projetos de usinas hidrelétrica. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 1-14, mar. 2012.

CARVALHO, José Otamar de. **Desenvolvimento Regional**: um problema político. 2 ed. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

CARVALHO, M.; COELHO, C.; ECKSCHMIDT, A.; DE SÁ, M. F.; YOUSSEF, Y. Complexidade e sustentabilidade gerando o ecodesing nas organizações sociais. **Revista UFSC**, Florianópolis, v. 3, n. 1, 2007. Disponível em: <
<http://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/6519-6518-1-PB.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2015.

CAVALCANTE, Maria Madalena de Aguiar. **Transformações Territoriais no Alto Rio Madeira**: Hidrelétricas, Tecnificação e (Re)organização. Porto Velho: 2008. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Rondônia.

ETGES, Virginia Elisabeta; DEGRANDI, José Odim. Desenvolvimento regional: a

diversidade regional como potencialidade. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 1, n. 1, p. 85-94, 2013.

FELIX, Adriano da Silva. **A poluição atmosférica transfronteiriça e o direito internacional ambiental**. Disponível em:

<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=5ea363a74cddf7e0>. Acesso em: 10 maio 2016.

FENZEL, N.; CANTO, A.; VINÍCIUS, M. A evolução do Setor Energético e o Desenvolvimento na Região Norte e no Estado do Pará. In: COELHO et al. (orgs.). **Estado e Políticas Públicas na Amazônia**. Belém: CEJUP/UFPA – NAEA, 2000.

FENZL, Norbert. **A sustentabilidade de sistemas complexos**: conceitos básicos para uma ciência do desenvolvimento sustentável. Aspectos Teóricos e Práticos Disponível em:

http://www.numa.ufpa.br/diversos/Sustentabilidade_dos_sistemas_complexos/Capitulo%20II%20-%20A%20Teoria%20UV.pdf. Acesso em: 12 abr. 2015.

FERNANDES, Claudio Tadeu Cardoso. **Impactos Socioambientais de Grandes Barragens e Desenvolvimento**: a percepção dos atores locais sobre a Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa. Brasília: 2010. 427 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília.

FIALHO, F. A. P. **Gestão da sustentabilidade na era do conhecimento**. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. **Avaliação de impactos ambientais**: aplicação aos sistemas de transporte. Interciência, 2004.

FURNAS. Estudo de Impacto Ambiental. **Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau**. Rio Madeira. Rondônia. 2005.

GARCIA, Marcia Feitosa. **Ocupação do território e impactos ambientais**: o papel dos grandes projetos de eletrificação da Amazônia. Niterói: 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Tomada de decisão gerencial**: enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira. **O saber ambiental na formação dos professores de Biologia**. Araraquara: 2010. 203 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

HERMET, Guy. **Cultura e desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 2002.

HOFF, Debora Nayar. **A construção do desenvolvimento sustentável através das relações entre as organizações e seus stakeholders**: a proposição de uma estrutura analítica. Porto Alegre: 2008. 425 f. Tese (Doutorado em Agranegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

IPADES. **Instituto de Pesquisa Aplicada em Desenvolvimento Econômico Sustentável**. Disponível em: < <http://www.ipades.com.br/desenvolvimento-regional-ipades.php>>. Acesso em: 13 fev. 2016.

JONG, G. M. de. As Grandes Obras Hidrelétricas: contribuição para a análise de seus efeitos regionais. In: SOUZA, M. A. A. de (org.). **O Novo Mapa do Mundo**. Natureza e Sociedade de Hoje-uma leitura geográfica. São Paulo: Hucitec, 1993. p. 174-181.

LAMÓGLIA, Luciane Botto. **A construção da sustentabilidade nas organizações pela via da teoria da complexidade**. Curitiba: 2008. 186 f. Dissertação (Mestrado em Organizações e Complexidade) – Mestrado em Organizações e Complexidade, FAE Centro Universitário.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____. **Epistemologia ambiental**. 4. ed. Perdizes: Cortez, 2006.

LENCIONI, Sandra. **Região e geografia**. São Paulo: Edusp, 1999.

MAGALHÃES, Sandra da Cruz Garcia. **Estudo dos Impactos sociais e ambientais decorrentes dos projetos hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio** – reflexões preliminares. 2006. Disponível em: <http://www.gpers.unir.br/docsgpers/Artigo%20Analise%20dos%20Impactos%20sociais%20e%20ambientais%20das%20hidreletricas%20de%20Jirau%20e%20Santo%20Antonio.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2015.

MAIA, Andrei Giovani; PIRES, Paulo dos Santos. Uma compreensão da sustentabilidade por meio dos níveis de complexidade das decisões organizacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 3, ed. esp., p. 177-206, 2011.

MARCONATTO, Diego Antonio Bittencourt et al. Saindo da trincheira do desenvolvimento sustentável: uma nova perspectiva para a análise e a decisão em sustentabilidade. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 14, n. 1, 2012.

MARIOTTI, Humberto. **Pensamento complexo**: suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentado. São Paulo: Atlas, 2007.

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, William W. **The limits to growth**. New York: Universe Books, 1972.

MENDES, Jefferson Marcel Gross. Dimensões da sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, jul./dez. 2009. Disponível em: < <http://www.santacruz.br/v4/download/revista-academica/13/cap5.pdf> >. Acesso em: 3 out. 2015.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Ordenamento Territorial**: Uma Conceituação para o Planejamento Estratégico In: Para Pensar Uma Política de Ordenamento Territorial. Brasília: Ministério da Integração Nacional/Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, 2005.

MORIN, Edgard. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Brasília: Cortez, 2000.

_____. **A cabeça bem feita**: repensar a forma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa. Instituto PIAGET, 2005.

_____. **Ciência com consciência**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MPRO. Ministério Público do Estado de Rondônia. **Relatório de Análise do Conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira, Estado de Rondônia**. Porto Velho, 2006.

NETO, Antônio Sales Rios. **Complexidade nas Organizações**. 2010. Disponível em: < <http://www.amb.com.br/portal/docs/artigos/Artigo%20-%20Complexidade%20nas%20Organiza.pdf> >. Acesso em: 13 mar. 2016.

OECD. Organization for Economic Co-operation and Development. **Sustainable development: critical issues**. Paris: OECD Publications, 2001. Disponível em: < http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/sustainable-development_9789264193185-en#page1 >. Acesso em: 10 set. 2015.

OLIVEIRA, Antonio Ednaldo Souza. **A dimensão da sustentabilidade e o uso do valor energético**: caso da eucaliptocultura. Seropédica: 2011. Monografia (Especialização em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, Francisco. **Elegia para uma re(li)gião**. Sudene, Nordeste e conflito de classe. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

PASSOS-DA-SILVA, Rosália Maria. **Análise do processo decisório na administração pública e sistemas de apoio à tomada de decisão**: contradições e paradoxos na realidade organizacional pelo não uso de ferramentas disponíveis. Porto Alegre: 2013. 230 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PETRAGLIA, Izabel. **Edgar Morin: A Educação e a Complexidade do Ser e do Saber**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PROJETO ÚMIDAS. **Um Enfoque Participatório para o Desenvolvimento Sustentável**: O Caso do Estado de Rondônia. 1999. Disponível em < <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1185895645304/4044168-1186331278301/33Uml.pdf> >. Acesso em: 5 jan. 2016.

ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, Netherlands, v. 48, n. 4, p. 369-384, apr. 2004.

ROBLE, Gilmara Lima de Elua. **Qualidade de vida no trabalho**: um estudo em empresas que publicam balanço GRI. ENGEMA. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/181.pdf>. Acesso em: 5 maio 2015.

ROCHA, Gilberto de Miranda; BRITO, Sâmia de Oliveira. **A construção das usinas**

no Rio Madeira em Rondônia e os impactos no município de Porto Velho: Uma Abordagem Socioeconômica e Ambiental. In: IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Junho de 2013. Disponível em: < http://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0602_3687.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

RONDÔNIA. Lei Complementar nº 233, de 06 de junho de 2.000. **Lei do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, 2000.** Disponível em: < <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1185895645304/4044168-1186331278301/33Uml.pdf> >. Acesso em: 20 out. 2015.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento crescer sem destruir.** São Paulo: Vertice, 1986.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

_____. Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o âmbito da política. In: ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M.; ABRAMOVAY, R. **Razões e ficções do desenvolvimento.** São Paulo: UNESP/EDUSP, 2001. p. 155-164.

_____. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy; LOPES, M. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de textos, 2008.

SANTOS, Milton Almeida dos. **Técnica espaço tempo.** Globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

SAULE JÚNIOR, Nelson. Instituto Pólis. **Parecer sobre o papel do município de Porto Velho frente aos impactos urbanos e o estudo de impacto ambiental do projeto das usinas hidrelétricas do Rio Madeira.** São Paulo, 2006.

SERRA, Maurício Aguiar; FERNÁNDEZ, Ramón García. Perspectivas de desenvolvimento da Amazônia: motivos para o otimismo e para o pessimismo. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 2 (23), p. 107-131, jul./dez. 2004.

SILVA, C. L. **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável**: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 2005.

SILVA, Edicleide Maria. **Desenvolvimento sustentável**: uma abordagem sob a perspectiva da teoria do pensamento complexo. In: Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2012. Disponível em: < http://www.convibra.com.br/upload/paper/2012/28/2012_28_3652.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2016.

SILVA, Ludimila Lima da. **A compensação financeira das usinas hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental**. Brasília: 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia, Universidade de Brasília.

SILVA NETO, Benedito; BASSO, David. A ciência e o desenvolvimento sustentável: para além do positivismo e da pós-modernidade. **Ambiente & sociedade**, v. 13, n. 2, p. 315-329, 2010.

SIMON, Herbert Alexander. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro: FGV, 1979.

SOARES, Salomão; STRAUCH, Julia Celia Mercedes; AJARA, Cesar. **Comparação de metodologias utilizadas para análise do desenvolvimento sustentável**. In: XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP. Minas Gerais, 2006. Disponível em: < http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_524.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2016.

THÉRY, Hervé. Situações da Amazônia no Brasil e no continente. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 37-49, 2005.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiommo. **Geração de Energia Elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

TORRES, José Júlio Martins. **Teoria da complexidade**: uma nova visão de mundo para a estratégia. Proceedings of. 2005. Disponível em: < <http://www.umquartoeletrico.com/artigos/TeoriaDaComplexidade-e-Estrategia.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987. Disponível em: < <http://www.un->

documents.net/our-common-future.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2015.

WERNER, Deborah. **Desenvolvimento regional e grandes projetos hidrelétricos (1990-2010): o caso do Complexo Madeira**. Campinas: 2011. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.

ZAMBON, Kátia Livia et al. Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoeletricas utilizando SIG. **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 2, p. 183-199, 2005.

ZANELLA, Gabriel Gonzales; MARCHIORI NETO, Daniel Lena; ARAUJO, Luiz Ernani Bonesso de. Reparação extrapatrimonial dos danos ambientais à luz da teoria da complexidade de Edgar Morin. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 1, n. 1, p. 65-81, jul. 2006.